



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação – FE
Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE

**CRIATIVIDADE COMPARTILHADA EM MATEMÁTICA:
Do ato isolado ao ato solidário**

Alexandre Tolentino de Carvalho

**Brasília/DF
Maio de 2019**



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação – FE
Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE

Alexandre Tolentino de Carvalho

**CRIATIVIDADE COMPARTILHADA EM MATEMÁTICA:
Do ato isolado ao ato solidário**

Tese apresentada à Linha de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática do Programa de Pós-Graduação em Educação como parte dos requisitos para a obtenção do título de doutor em educação.

Orientador: Cleyton Hércules Gontijo

**Brasília/DF
Maio de 2019**

CRIATIVIDADE COMPARTILHADA EM MATEMÁTICA:

Do ato isolado ao ato solidário

Banca Examinadora

Prof. Doutor Cleyton Hércules Gontijo

Departamento de Matemática – UnB

Orientador

Prof. Doutor Asdrúbal Borges Formiga Sobrinho

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Saúde – IP/UnB

Membro

Prof.^a. Doutor Rogério César dos Santos

FUP/UnB

Membro

Prof. Doutor Carlos Miguel da Silva Ribeiro

Faculdade de Educação – Unicamp

Membro

Prof. Doutor Antônio Villar Marques Sá

Faculdade de Educação – UnB

Membro - Suplente

Ao professor, eternizado por cada aprendiz com o qual compartilha conhecimentos. Estamos vencendo. Cada pequena aprendizagem, uma vitória particular.

AGRADECIMENTOS

Àquele que desejou que tudo acontecesse, nosso Deus bondoso, quem nos mostra, pelos olhos da ciência, como seus mistérios são reais e improváveis.

Ao meu estimado orientador, Cleyton Hércules Gontijo, homem de invejável docilidade em suas palavras e profunda sobriedade em suas ações. Por todos os momentos de reflexão, pela orientação precisa nas escolhas, pela sensibilidade em tratar o orientando em sua contingente condição humana e ilimitada possibilidade de desenvolvimento.

A cada um dos 887 alunos e seus professores pela gentileza e disposição em colaborar com a pesquisa. Por cada nova aprendizagem que me proporcionaram, por cada momento em que me fizeram um pouco mais feliz e seguro de que estava no caminho certo.

Ao professor Asdrúbal Borges Formiga Sobrinho, por sua generosidade, afetividade e, principalmente pelas valiosas contribuições no sentido de me ajudar a compreender um pouco mais sobre o fenômeno da criatividade coletiva. Ao não medir esforços, me possibilitou expandir o olhar sobre meu objeto de estudo.

À professora Regina da Silva Pina Neves por seu olhar criterioso, atencioso e colaborativo sobre a tese proposta. Ter a honra de sua participação na banca de qualificação representa um daqueles presentes que me fazem ter certeza do amor de Deus por mim.

Ao professor Carlos Miguel da Silva Ribeiro pela gentileza em participar desse meu momento ímpar. Agradeço pela disposição em se deslocar de São Paulo para tornar possível sua valiosa presença entre nós.

Ao professor Rogério César dos Santos por aceitar participar da banca e fazer parte do time de Doutores que acrescentaram criteriosidade ao trabalho empreendido.

Ao professor Antônio Villar Marques Sá. Sou grato por suas contribuições desde o mestrado.

Aos meus parceiros e irmãos acadêmicos que tanto me ensinaram e que colaboraram para que este trabalho fosse possível.

Ao professor Vlad Glăveanu pelos ricos momentos em que compartilhou conhecimentos e, mesmo estando a quilômetros de distância, me auxiliar a tomar decisões importantes.

Por fim, a toda minha família, em especial a minha linda Thaynara Cavalcante de Sousa e aos meus filhos Daniel, Thayná, Alice e Hannah.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi investigar como as relações instituídas em uma sala de aula permitem a emergência da criatividade compartilhada em matemática em alunos do quinto ano do ensino fundamental. Os objetivos específicos da tese foram a) analisar como ocorre o processo de criatividade compartilhada em matemática em situações de trabalho individual, coletivo sem mediação de poder e coletivo com mediação de poder, b) averiguar se existem relações assimétricas de poder entre os alunos quando trabalham coletivamente e analisar seus efeitos para o trabalho criativo das equipes, c) averiguar a existência de lideranças entre os alunos quando trabalham coletivamente e analisar seus efeitos para o trabalho criativo das equipes. Utilizamos metodologia mista. A metodologia quantitativa cuidou de aspectos envolvidos na criatividade em matemática ao serem atribuídos escores de fluência, flexibilidade e originalidade às soluções apresentadas em um teste. Já a metodologia qualitativa nos forneceu informações (por meio de grupos focais, observações de aulas, análise de imagens, áudios e protocolos) para compreendermos como as interações desenvolvidas entre membros de um grupo influenciaram esse processo de emergência. Para construir nossa tese, buscamos aportes teóricos em vários autores do campo da Criatividade em Matemática, da Cognição Compartilhada (sobretudo em KOZLOWSKI; KLEIN, 2000), na teoria da Criatividade Distribuída (GLĂVEANU, 2014, SAWYER, 2010, 2009, 2007) e da Análise do Discurso Crítica (VAN DIJK, 2014; FAIRCLOUTH, 2001, 1989). Descobrimos que os grupos apresentaram níveis mais elevados de desempenho criativo nas duas formas de trabalho coletivo do que no trabalho individual. No trabalho individual, a menor quantidade e qualidade das soluções ocorreu porque, nessa forma de trabalho, os sujeitos contavam somente com os recursos cognitivos disponíveis em suas memórias no momento de produção de ideias e foram influenciados pelos afetos negativos compartilhados no coletivo. Já no trabalho coletivo sem mediação de poder, os alunos se sentiram mais apoiados para expressar ideias, apresentando maior quantidade de soluções e sendo possível o surgimento de líderes, mesmo que tenham ocorrido assimetria de poder e distratores em algumas equipes. Por fim, na versão em que houve mediação de poder, ocorreu um processo de qualificação das soluções, sendo apresentadas ideias mais originais, o que foi possível devido à Metodologia de Compartilhamento Criativo que proporcionou relações mais democráticas e dialógicas, coordenadas pela presença de lideranças.

Palavras-chave: criatividade em matemática, criatividade compartilhada, relações de poder, liderança

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate how relationships established in a classroom allow the emergence of shared creativity in mathematics in fifth year elementary students. The specific objectives of the thesis were: a) to analyze how the process of shared creativity in mathematics occurs in situations of individual work, collective work without mediation of power and collective work with mediation of power, b) to ascertain if there are asymmetric relations of power between students when they work collectively and analyze their effects for the creative work of the teams, c) to ascertain the existence of leadership among the students when they work collectively and analyze their effects for the creative work of the teams. We use mixed methodology looking for evidences of this creative emersion when the students solve and elaborate mathematical problems of multiple solutions. The quantitative methodology took care of the aspects involved in the creativity in mathematics when assigning scores of fluency, flexibility and originality to the solutions presented in a test. The qualitative methodology provided us with information (through focus groups, class observations, image, audios and protocols analysis) to understand how the interactions developed between members of a group influenced this process of emergence. In order to construct our thesis, we sought theoretical contributions in several authors in the field of Creativity in Mathematics, Shared Cognition (KOZLOWSKI, KLEIN, 2000), Distributed Creativity Theory (GLĂVEANU, 2014, SAWYER, 2010, 2009, 2007) and of Critical Discourse Analysis (VAN DIJK, 2014; FAIRCLOUTH, 2001, 1989). We found that groups presented higher levels of creative performance in both forms of collective work than in individual work. In the individual work, the smallest quantity and quality of the solutions occurred because, in this form of work, the subjects relied only on the cognitive resources available in their memories at the time of ideas production and they were influenced by the negative affections shared in the collective. Already in the collective work without mediation of power, the students felt more supported to express ideas, presenting more solutions and being possible the emergence of leaders, even if power asymmetry and distractors occurred in some teams. Finally, in the version in which there was mediation of power, occurred a process of qualification of solutions, presenting more original ideas, which was possible due to the Creative Sharing Methodology that provided more democratic and dialogic relations, coordinated by the presence of leaderships.

Keywords: creativity in mathematics, shared creativity, power relations, leadership.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Categorização dos Estudos Consultados	27
Figura 2. Relações entre Pensamento Crítico e Pensamento Criativo	66
Figura 3 – Soluções item 2 da Segunda Versão do TCM fornecidas pelo Grupo 2	148
Figura 4 – Processo de iluminação do aluno M10	149
Figura 5 – M2 tentando utilizar linhas diagonais e sendo acompanhado por M1	163
Figura 6 – Processo de negociação do Grupo 5	164
Figura 7 – Item construído por M9 (linhas horizontais apagadas) e corrigido por M8 (inclusão de linhas verticais e diagonais)	168
Figura 8 – M16 ajuda F2 a compreender a questão e chegar em uma solução válida	181
Figura 9 – Soluções compiladas pelo Grupo 1	182
Figura 10 – M10 conduz a equipe a utilizar a ideia de F6 para produzir uma solução correta	184
Figura 11 – M10 ajuda F7 a aprimorar sua solução	184
Figura 12 – Aprimoramento de solução dada por F7	185
Figura 13 – Soluções compiladas por F10	193
Figura 14 – Processo de produção de solução original realizada por F2	196
Figura 15 – Processo de produção de ideias originais por meio de negociação	197
Figura 16 – Processo de aproveitamento de ideias originais do Grupo 5	197
Figura 17 – Item 1 e 3 respondidos por M9	203
Figura 18 – Item 2 respondidos por M9	204
Figura 19 – Elaboração de problemas do Grupo 7	207
Figura 20 – Gráfico de Dispersão dos escores do TCM nas 3 versões	221
Figura 21 – Ilustração do Item 1 da Primeira Versão do TCM	221
Figura 22 – Soluções produzidas por uma turma do Estudo de Validação do Instrumento	222
Figura 23 – Propriedades envolvidas no processo de Criatividade Compartilhada em Matemática	230
Figura 24 – Fortalecimento das Propriedades do Processo de Compartilhamento Criativo em Matemática	231
Figura 25 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Assimetria de Poder	235
Figura 26 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Distração	239

Figura 27 – Processo de Compartilhamento Criativo Coordenado pela Liderança	246
Figura 28 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Assimetria de Poder e Distração	255
Figura 29 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Distração	258
Quadro 1 – Questionamento para professor objetivando escolha do lócus de pesquisa	109
Quadro 2 – Questionário para alunos para configuração dos grupos	111
Quadro 3 – Questionário para os professores para configuração dos grupos	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escores de Criatividade Final	127
Tabela 2 – Teste de verificação da suposição de normalidade dos dados	128
Tabela 3 – Comparação das médias nas três versões do teste de Criatividade em Matemática (TCM)	128
Tabela 4 – Variância nas 3 versões do teste TCM	129
Tabela 5 – Médias e desvios padrão de Fluência, Flexibilidade e Originalidade das três versões do TCM	130
Tabela 6 – Comparação Fluência Total nas três versões do teste TCM	131
Tabela 7 – Comparação Flexibilidade Total nas três versões do teste TCM	132
Tabela 8 – Comparação Originalidade Total nas três versões do teste TCM	132
Tabela 9 – Variâncias dos Aspectos de Avaliação da Criatividade em Matemática	220

SUMÁRIO

Introdução.....	12
Objetivos de pesquisa.....	21
Revisão de Literatura.....	24
Revisitando os últimos vinte anos de pesquisa em criatividade em matemática.....	24
Estudos teóricos.....	27
Estudos Empíricos.....	31
Criatividade em matemática: direções assumidas nesta tese.....	44
Breve panorama histórico das abordagens sobre criatividade.....	46
Criatividade para alguns ou para todos?.....	49
A escola e a criatividade: por uma pedagogia da criatividade.....	53
Pressupostos didáticos e teóricos.....	54
Como entender a pedagogia da criatividade.....	65
Relações de poder: um <i>continuum</i> entre as desigualdades e a equidade.....	68
Criatividade e liderança: dois aspectos a serem trabalhados nas escolas.....	77
Características de um líder.....	80
O fenômeno do surgimento da liderança.....	82
Criatividade na esfera coletiva.....	83
Criatividade compartilhada.....	86
Sistemas multiníveis e emersão da criatividade.....	94
De cima para baixo ou de baixo para cima? Como classificar criatividade compartilhada em matemática?.....	104
Metodologia.....	107
Participantes.....	109
Instrumentos.....	109
Procedimentos.....	111
Análise dos dados.....	115
Resultados.....	117
Caracterização da turma.....	117
Escolha da turma.....	117
Escores dos testes.....	126
Comparação dos critérios de avaliação da criatividade em matemática.....	130
Os discursos presentes nas entrevistas.....	133
Entrevistas pós-teste individual.....	134
Entrevistas pós testes coletivos.....	142

Discussão	214
Trabalho individual: é possível isolar-se?	218
Trabalho Coletivo Sem Mediação de Poder	225
Grupos em que surgiram lideranças	226
Grupos em que surgiu assimetria de poder.....	231
Grupos em que surgiu distração	236
Trabalho Coletivo Com Mediação de poder.....	240
Grupos em que surgiram lideranças	245
Grupos em que surgiu assimetria de poder e distração	250
Grupo em que surgiu distração	255
Considerações Finais	261
Implicações Teóricas	266
Implicações Práticas	268
Limitações do estudo	270
Direções para pesquisas futuras.....	271
Referências	272
Apêndices	284
Apêndice A - Descrição dos instrumentos	284
Apêndice B – Questões Elaboração de Problema para Substituir Item não Adequado	306
Apêndice C – Teste Versão Final	308
Apêndice D – Questionário para Configuração dos Grupos	319
Apêndice E –Critérios para Correção do TCM	320
Apêndice F – Relatório Semiestruturado para Entrevista	356

INTRODUÇÃO

O ano de 1776 ficou marcado na história pelo lançamento da *magnum opus* do filósofo Adam Smith – A riqueza das nações (SMITH, 1966). Por meio desse livro, o mundo começou a ter acesso a uma forma diferente de enxergar-se a economia, o *laissez-faire*, e, durante as últimas décadas do século XVIII, um novo paradigma econômico foi sendo lapidado a partir dos ideais liberais defendidos nessa obra “tão profundamente impregnada pelas preconcepções filosóficas correntes na Inglaterra do período das luzes e pelo cenário econômico da época”¹ (SMITH, 1996, p. 14). Das ideias lançadas, decorrem concepções que provocaram a revolução do pensamento econômico: a análise dos fenômenos econômicos passa a ser feita com olhares científicos, uma vez que começam a ser tratados como manifestações de uma ordem natural governada por leis objetivas e inteligíveis que requerem a maior liberdade individual possível nas relações econômicas para seu funcionamento ideal.

É nessa obra que Adam Smith propõe a divisão social do trabalho como condição de mercantilização das relações de produção, aparecendo como elemento essencial, para tanto, a necessidade do uso da moeda como meio de troca. Indo contra o componente altruísta do jusnaturalismo² adotado por seu mestre e maior influente Hutcheson, Adam Smith propõe uma justificativa moral individualista como concepção filosófica das relações humanas em que defende a lógica do interesse próprio. Segundo essa proposta, a busca por saciar os interesses individuais é a mola propulsora que resulta nos benefícios para toda a sociedade. Essa visão individualista dos interesses irá funcionar como pilar teórico que fundamentará a importância da divisão social do trabalho e da acumulação de capital possibilitada pela livre concorrência como condições necessárias para atingir-se o bem-estar coletivo.

¹Trecho retirado da apresentação feita por Winston Fritsch da obra “A riqueza das nações”. Consultar bibliografia.

² Francis Hutcheson, então professor de Filosofia Moral na Universidade de Glasgow, foi o grande responsável por introduzir Adam Smith nos estudos sobre economia quando, em 1737, o jovem foi admitido para essa universidade. A partir de então, o importante teórico da Filosofia do Direito Natural (jusnaturalismo), Hutcheson, passou a exercer forte influência no modo de Adam Smith enxergar os problemas econômicos. No entanto, a discordância em relação a algumas concepções de seu mestre fez com que Smith produzisse inovações que o levariam a entrar nos livros da história como um dos maiores economistas do mundo. Hutcheson fez-se um grande defensor da filosofia do bem comum em que a cooperação entre os homens mostra-se fundamental para a construção da sociedade. Diferenciando o senso de beleza do senso moral, assim se expressa: "Por um senso superior que chamo de moral, percebemos o prazer, na contemplação de tais ações [ou seja, boas] nos outros, e estamos determinados a amar o agente (e muito mais percebemos o prazer em estar consciente de ter feito essas ações nós mesmos) sem qualquer visão de uma maior vantagem natural deles" (in SCOTT, 1900, p. 190). O pensamento altruísta eleva o homem à condição de responsável pelo bem comum, na medida em que este se entende plenamente feliz ao promover o bem estar dos outros. Como vimos, Adam Smith vai de encontro a essa visão, preconizando concepção totalmente oposta.

Iniciar uma tese desenvolvida no campo da educação a partir do destaque a um fato histórico de cunho fortemente econômico foi proposital. Esse fato, analisado como um marco que contribuiu para a formação do mundo capitalista que hoje presenciamos, será de grande valia para podermos situar o panorama educacional atual e compreender até que ponto as concepções econômicas influenciam o campo da educação em nosso país. Concordando com Karl Marx (1982), para quem o modo de produção da vida material condiciona o processo de vida social, política e intelectual, podemos afirmar que os ideais econômicos sistematizados na obra de Smith e as interpretações posteriores colocadas em prática vieram a modificar todos os campos da vida social, trazendo para a realidade concepções de vida pautadas pelo individualismo, pela competitividade e pela liberdade de mercado com o propósito único de acumulação material.

Dentre os vários campos influenciados pelos ideais capitalistas (pautados pela tríade individualismo, divisão social do trabalho e competitividade) nos preocuparemos em focar no espaço escolar, avaliando como essas influências participam da configuração de aspectos relativos à coletividade e à criatividade nesse ambiente. É nesse sentido, que Libâneo (2012), com toda razão, afirma que a prática educativa faz parte da dinâmica das relações sociais e das formas de organização social, tendo suas finalidades e processos determinados pelos interesses antagônicos das classes sociais. No entanto, sem deixar de considerar a pluralidade das singularidades que tornam a escola um ambiente vivo em que múltiplas configurações podem ser encontradas, discutiremos a respeito das influências capitalistas para os processos de criatividade e do trabalho coletivo, tendo em mente a existência de espaços de resistência representados por ambientes escolares que buscam romper com o individualismo e competitividade característicos de nossos tempos e instalar perspectivas de produção de conhecimento mais colaborativas (ver, a seguir, projetos de educação como os implantados, por exemplo, na Finlândia).

De tal modo, a interpretação dada aos conhecimentos produzidos por Adam Smith irradiou um ideal de sociedade no qual os interesses pessoais sobrepõem-se aos interesses coletivos, situação marcadamente observada ainda na atualidade. E no cenário educacional, esse ideal se dá, em muitos casos, na forma de apropriação do conhecimento como um bem individual a ser guardado que, sob o discurso da meritocracia, será utilizado para diferenciar os indivíduos em função do seu capital cultural, desprezando as condições objetivas de vida de cada um deles.

Nessa atmosfera capitalista que rodeia as escolas nessa segunda década do século XXI, podemos nos utilizar da perspectiva de Martins (1996) que observou, há mais de 20 anos, a

existência de certa “contradição entre o discurso mais progressista e a prática conservadora” (p. 90) de professores que se apoderaram de um referencial crítico, mas que infelizmente não resulta em mudanças substanciais em suas práticas pedagógicas, assentadas na lógica capitalista da competitividade e individualismo.

O que são as carteiras enfileiradas a não ser a demarcação de territórios de aprendizagem nos quais se proíbe o compartilhamento de conhecimentos? O que são as avaliações a não ser moedas de troca em que, no final do ano ou de um bimestre, cada aluno recebe um ordenado conforme seu mérito (notas boas para os bem comportados e notas inferiores para aqueles com comportamentos desviantes)? Quais são os papéis do professor, do diretor, dos pais e dos alunos além da reprodução da divisão social do trabalho em que cada um se especializa em determinada etapa educativa de forma isolada sem conhecer o processo como um todo? Em muitas realidades, o professor é o especialista em ensinar, aos pais cabe a função de garantir a presença dos filhos na escola, o diretor deve ocupar-se com a burocracia e ao aluno cabe o papel de reprodução de conhecimento. Nesses ambientes, a lógica capitalista revela-se bastante presente e os papéis são muito bem caracterizados com o intuito de não permitir que um desses partícipes adentre a seara de outro. Esses atores acabam, “despossuídos do processo” (MARTINS, 1996) uma vez que perdem a noção do todo. Para Veiga (1996):

Uma das consequências sérias desse tipo de relação é o clima de desconfiança e de competição que se instala na escola e que muitas vezes não é compreendido pelos professores. É preciso ficar claro para os educadores, os pais e os alunos que essas relações são o reflexo da divisão social do trabalho, que produz a fragmentação e o parcelamento das atividades ou tarefas e do controle burocrático. (p. 154).

No caso da realidade educacional brasileira, Veiga (2004) considera que a pedagogia tecnicista, direcionada pelos princípios de racionalidade, eficiência e produtividade, foi quem deu origem à divisão dos papéis desempenhados na escola, buscando-se a “objetivação do trabalho pedagógico da mesma maneira como ocorreu no trabalho fabril” (p. 41). Isso se daria por meio da instalação da divisão do trabalho na escola justificada pela produtividade e tendo como resultado a fragmentação do processo e a consequente acentuação da distância entre quem planeja e quem executa. Produtividade que, para nós, caracteriza-se de forma reduzida pelo atingimento de bons índices de aprovação e de escores elevados em avaliações de larga escala.

No entanto, agora como nunca, estamos permeados em um momento histórico no qual as interpretações dadas ao paradigma smithiano de sociedade precisam ser repensadas. Podemos dizer que vivemos um paradoxo em que os ideais de individualismo e especialização da mão-de-obra, cunhados há mais de dois séculos, ainda estão presentes em um meio social

marcado pela diversidade e que aspira por um novo tipo de pessoa e novos tipos de relações e, portanto, um novo tipo de escola. Como bem lembrado por Beghetto (2010):

A vida no século XXI é marcada por grande incerteza; isso, em parte, deve-se a mudanças sociais, econômicas e globais sem precedentes. Embora seja difícil prever o futuro, uma coisa é certa: os alunos precisarão estar melhor equipados para navegar com sucesso pela natureza cada vez mais complexa e mal definida da vida no século XXI. (p. 447).

Portanto, na realidade sociocultural em que vivemos, os ambientes formais de educação como a escola precisam adequar-se às necessidades atuais, desenvolvendo nas pessoas competências e habilidades que possam permitir-lhes solucionar os problemas complexos que temos enfrentado. Dentre tais competências e habilidades, aquelas ligadas à criatividade certamente precisam ser consideradas, como afirma Beghetto (2010) ao considerar que “estabelecer um objetivo curricular comum de desenvolver a competência criativa das crianças é uma maneira de ajudar a preparar os alunos para um futuro incerto” (p. 447).

Há pouco menos de 20 anos, vivíamos a passagem do século XX para o século XXI e o despertar do terceiro milênio. Junto com a transição temporal, vem ocorrendo um fenômeno de aceleração das mudanças que alavancam os processos de informação e potencializam as alterações de parâmetros sociais, exibindo aos nossos olhos como as relações humanas passam por processos de constantes transformações (BAUMAN, 2003). Esse novo paradigma mundial, caracterizado pela fluidez da informação e pelo veloz avanço tecnológico, que se deteriora na mesma velocidade em que se constitui, demanda a formação de pessoas não apenas capazes de acumular conhecimentos, mas também e, principalmente, habilidosas em transformar esses conhecimentos em novos, valiosos e atrativos produtos tangíveis ou não.

O novo milênio ficará marcado pela exigência de pessoas criativas, capazes de produzir o novo, valioso e bem aceito. Nesse sentido, Kaufman e Beghetto (2009) mencionam que a criatividade foi descrita como o recurso econômico mais importante do século XXI. Portanto, a especialização da mão-de-obra pode não mais atender ao novo homem que se levanta no terceiro milênio, posto que o simples acumular de conhecimentos específicos sobre a área na qual se especializa pode não ser suficiente para atuar em um mundo em que as máquinas estão assumindo as tarefas mecânicas, restando cada vez mais aos homens a operação de ações marcadas pela versatilidade e criatividade.

Porém, nota-se certa discrepância “entre interesse por criatividade apresentado pela escola e por outros tipos de organização” (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 157). Assim, enquanto as organizações demonstram grande interesse pela criatividade no campo empresarial, em grande parte das escolas, “o ensino continua voltado predominantemente para o passado,

para a reprodução do conhecimento, sem um interesse maior em projetá-lo para o futuro (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 157). Como evidencia Beghetto (2010), várias barreiras levam a escola a suprimir a criatividade da sala de aula, dentre elas destaca-se o ensino convergente, caracterizado pelo predomínio da voz do professor e a definição do papel passivo do aluno:

Espera o professor fazer uma pergunta, levante a mão rapidamente, aguarde silenciosamente até que o professor lhe chame (ou alguém que levantou a mão antes de você), compartilhe sua resposta (geralmente tentando combinar sua resposta com o que você acha que o professor espera ouvir), e espere que o professor lhe diga se sua resposta é apropriada, correta ou aceitável. (BEGHETTO, 2010, p. 450).

Desse modo, resta poucas oportunidades para exploração e expressão de ideias. “Os alunos logo recebem a mensagem: respostas inesperadas ou de outra forma criativas não são bem-vindas na sala de aula” (BEGHETTO, 2010, p. 450). É nesse sentido que as escolas precisam, como algumas já fazem (ver, a seguir, exemplos de escolas israelenses e finlandesas), reconhecer-se como espaço para formação de pessoas versáteis e criativas, o que implica em mudar concepções arcaicas ainda presentes em práticas pedagógicas voltadas para o ensino mecânico, acrítico e individualista.

Por outro lado, o individualismo parece também ter seu lugar questionado na sociedade atual. Uma vez que se mostra como o argumento que sustenta a necessidade da divisão social do trabalho, a lógica do interesse próprio desmorona juntamente com a lógica da necessidade da divisão laboral. Tendo em vista que as máquinas paulatinamente assumem as tarefas mecanizadas, cabe à mão-de-obra humana a interação cada vez maior com os outros humanos, já que versatilidade e criatividade dependem não tanto de mentes individuais, mas muito mais do compartilhamento das vivências entre pessoas que interagem em contextos situados social, material e temporalmente em busca de um propósito comum (GLĂVEANU, 2014).

A tecnologia aprimorou os meios de comunicação, canais de transmissão de informações estão mais acessíveis e, hoje, podemos dizer que formamos uma comunidade de seres criativos sempre prontos para opinar quanto à necessidade de aprimoramento dos produtos, inclusive sugerindo mudanças. As opiniões, criações artísticas, a qualidade de serviços e produtos, nada escapa à crítica acirrada de um público cada vez mais exigente e participativo no processo de validação dos produtos criados. Torna-se complicado apontar, se é que exista, para uma criação totalmente individual, isolada. Pelo menos é a essa conclusão que pesquisas mais recentes pautadas pela psicologia cultural (SAWYER; DEZUTTER, 2009; GLĂVEANU, 2014) têm chegado ao contrapor-se à perspectiva clássica de criatividade como meramente traço mental e passar a assumir o caráter social da criação como ato individual. Ou

seja, todo ato individual se pauta pelas experiências de vida ocorridas durante as interações sociais.

Essa nova realidade tem sido absorvida pelo mundo laboral e a questão da divisão social do trabalho parece sofrer alguns abalos na medida em que o trabalho coletivo, ou em equipe, tende a ser a nova configuração necessária para acompanhar o desenvolvimento tecnológico e social, como apontam pesquisadores do campo da psicologia social do trabalho e organizacional (COOKE, 2000; COULTAS et al., 2014; TANNENBAUM et al., 2012; VAN DEN BOSSCHE et al., 2011; etc.). A compreensão marxista concebendo a divisão social do trabalho como a especialização das atividades produtivas necessárias para a reprodução da vida e realizadas nas sociedades complexas (MARX, 1982) nos permite estabelecer uma provocação reflexiva ao questionar a inapropriação da figura do especialista em um mundo dinâmico e repleto de problemas complexos a serem enfrentados. Nesse sentido, a divisão do trabalho, que isola pessoas e processos, parece ceder lugar para a ação humana cada vez mais colaborativa. Nas palavras de Van Den Bossche et al. (2011), espera-se maior eficiência na solução adequada dos problemas em um trabalho realizado por grupos de pessoas com diferentes experiências, valores e conhecimentos (desde que sejam capazes de integrar essas diferenças), do que se poderia esperar de uma ação realizada por indivíduos em isolamento.

Nesse turbilhão de mudanças, a educação escolar precisa assumir papel bastante distinto do que a ela fora atribuído pelo capitalismo retratado na teoria de Adam Smith e ainda hoje existente em escolas mundo a fora, pondo em cheque as práticas de aprendizagem mecanizadas e individualistas. Duas exigências revelam-se, desse modo, emergentes em um tempo em que as interpretações da teoria smithiana parecem não mais corresponder às expectativas: para que seja possível o progresso da sociedade, entendido esse sob o prisma da sustentabilidade e da subversão das relações dominador/dominado (GRAMSCI, 2001), é necessário a formação de pessoas criativas e que saibam trabalhar coletivamente ao contribuir com suas marcas singulares (cognitivas e afetivas). Nessa lógica, podemos reivindicar pela constituição de uma comunidade coletivamente criativa, pautada pela conciliação entre as pessoas, em que, correlacionado-se criatividade e trabalho em equipe, compreenda-se que “assim como somos os agentes de nossa própria expressão criativa, também fertilizamos o solo da criação para os outros e o mesmo é feito pelos outros em relação a nós (GLĂVEANU, 2014, p. 89).

É nesse novo panorama que decidimos pesquisar o fenômeno da criatividade em matemática no ambiente escolar. Dessa forma, nossos estudos apontam para a criatividade matemática compartilhada buscando refletir sobre como se configura o processo criativo de estudantes a partir de uma perspectiva de aprendizagem coletiva.

Concordando com Kozbelt et al. (2010), reconhecemos a riqueza teórica existente no pluralismo de perspectivas teóricas dos estudos sobre criatividade. Nesse sentido, os autores estão cobertos de razão ao enfatizar que “para entender a criatividade em toda a sua riqueza, há uma necessidade de moderação, onde nenhuma perspectiva teórica deve ser enfatizada em detrimento de outras” (KOZBELT et al. , 2010, p. 20). No entanto, ao nos depararmos com boa parte da literatura sobre criatividade, sentimos que alguns questionamentos críticos ainda não foram suficientemente explorados:

- a) em qual configuração social as pessoas têm mais possibilidades de desenvolver a criatividade?
- b) quem está autorizado a ser criativo?
- c) quem está autorizado a julgar e validar os produtos e as ideias como criativos?
- d) qual o papel de cada um no processo criativo: quem cria e quem recebe a criação?
- e) a quem interessa o progresso oriundo da criatividade?
- f) quem está autorizado a usufruir desses produtos criativos e quem está às margens deles?
- g) se a criatividade é uma característica indispensável no atual quadro social, por que essa parece ser uma faceta da aprendizagem não valorizada na escola?

Esses questionamentos nos levam a situar nossa pesquisa frente aos modos de produção e reprodução da vida existentes na atualidade e que nos permitem hipotetizar a existência de influências do meio social mais amplo nos ambientes escolares que podem interferir diretamente no desenvolvimento das capacidades criativas e colaborativas dos alunos ao serem apregoados comportamentos competitivos e excludentes típicos das relações de mercado do mundo capitalista. Alguns poucos estudiosos, como bem destacado por Beghetto (2010), levantaram a preocupação em se atribuir sentidos mercadológicos ao desenvolvimento da criatividade nas escolas que atrelam a formação de pessoas criativas ao progresso econômico, sem levar em consideração aspectos sócio-culturais mais amplos. “Craft (no prelo), por exemplo, argumentou que uma abordagem de mercado globalizada à criatividade na educação - baseada no individualismo capitalista ocidental - pode ter consequências ecológicas e culturais potencialmente destrutivas e eticamente questionáveis” (BEGHETTO, 2010, p. 449).

Destacamos que a escola não é o espaço exclusivo de formação humana, inclusive da criatividade. Diversos autores estudaram outros ambientes que interferem no desenvolvimento da criatividade, como o familiar (GOERTZEL; GOERTZEL, 1976; TANNENBAUM, 1983; ALBERT; RUNCO, 1989) e os ambientes de trabalho, de lazer e de vida comunitária (AMÁBILE, 1999; FLORIDA, 2002). No entanto, as pessoas passam boa parte de suas vidas no ambiente escolar, de modo que, se não podemos dizer que esse é o espaço único de formação

humana, não podemos, por outro lado, negligenciá-lo. Portanto, faremos dele nosso foco de estudo, investigando a presença de assimetria de poder e suas possíveis consequências para a criatividade em matemática de alunos do 5º ano do ensino fundamental.

As pessoas estão inseridas em um cenário complexo em que “a maioria das equipes opera num ambiente mais fluido, dinâmico e complexo do que no passado” (TANNENBAUM et al., 2012, p. 3), assim, atribui-se à criatividade um papel preponderante na busca pela sobrevivência em um mundo de futuro incerto e de intensa mudança (ALENCAR; FLEITH, 2003). E nesse contexto de complexa fluidez, é necessário questionar o papel desses grupos criativos dentro da sociedade líquida e dialogar a respeito da postura da escola diante de seu papel de formação dos sujeitos criativos. Em que pese a missão de suprimento das altas demandas por consumo, o valor atribuído à criatividade adquire importância para o funcionamento e continuidade do sistema capitalista e das consequências provocadas pela assimetria de poder que se mostra em níveis elevados nesse sistema econômico-social. E dentro dessa estrutura, a concepção de formação de pessoas criativas presente em grande parte das políticas educativas, quando existem, buscam priorizar o desenvolvimento do potencial criativo de alguns poucos alunos considerados como talentosos ou portadores de altas habilidades (BEGUETTO, 2010).

Diante de tal realidade, o campo da criatividade demonstra que elementos de cunho mais crítico ainda não foram suficientemente explorados, sobretudo se tratar-se de uma área relativamente recente e, dessa forma, marcada pela necessidade de exploração de aspectos ainda não evidenciados.

Glăveanu afirma que “a pessoa nunca pensa ou age fora do intrincado e dinâmico sistema de relações sociais, materiais e institucionais que constituem a sociedade humana” (2015, p. 21). Portanto, em suas experiências criativas, os sujeitos podem instituir relações com os outros e com o mundo objeto que lhes permitirão ser mais ou menos colaborativos e criativos, implicados como são no conjunto de complexidades que configuram as vidas de cada indivíduo. Sabendo dessa complexidade que marca o processo criativo, temos consciência de que cada sujeito, envolvido em um ambiente social ímpar, inserido em um tempo histórico e dirigido por suas singularidades, reage de modos diferentes às influências externas e, por outro lado, influencia seu próprio ambiente e os demais que os cerca. De tal maneira, em nossa pesquisa, nos interessa analisar as diversas configurações de grupos, considerando que o contexto mais amplo ajuda a constituir o modo como essas crianças, em interação, agem e enxergam-se diante do trabalho criativo e coletivo. Nas palavras de Glăveanu, saber como o contexto social se torna “um fator constitutivo de atos e mentes criativas” (2015, p. 8).

Desde logo, esclarecemos que, do ponto de vista metodológico, nossa pesquisa insere-se na dimensão subjetiva do processo criativo, de modo que estamos interessados em compreender a experiência criativa de um grupo de alunos e não entraremos na seara dos espaços mais amplos de produção das *big* criatividades. De tal maneira, estaremos atentos ao modo como as oportunidades do ambiente social físico e simbólico restringem ou possibilitam a expressão criativa dessas crianças (GLĂVEANU, 2015) sobretudo dando maior atenção a fatores como individualismo, cooperação e relações de poder, constructos que são marcantes no contexto social mais amplo. Nessa medida, consideraremos criatividade não como uma coisa, mas como ação no mundo e com o mundo (GLĂVEANU, 2015).

Sendo assim, buscamos, neste trabalho, propor um outro paradigma sobre a criatividade. Deixamos de lado a criatividade pautada pelo individualismo, pela competitividade produtora de alguns pouco vencedores e de uma maioria relegada às condições precárias. Estamos interessados em uma forma de criatividade que questione as relações assimétricas de poder, que seja pautada pelo compartilhamento cognitivo (compartilhamento de ideias, conhecimentos, percepções), que permita o encontro de identidades contraditórias e que produza soluções para os problemas por meio da negociação construtiva, alavancada pelo empoderamento de todos os participantes do processo. De tal forma, dirigimo-nos para caminhos diversos da perspectiva construída dentro do sistema capitalista que evidencia a criatividade extraordinária, pautando seu valor pelo potencial econômico e capacidade de geração de lucro, e concentraremos esforços nos estudos sobre a “criatividade ordinária” (GLĂVEANU, 2014) que ocorre diariamente, em maior ou menor grau, nas salas de aula durante as lições de matemática.

Temos consciência de que os passos dados nessa pesquisa são curtos quando comparados com a macroestrutura do ambiente social mais amplo, que conduz de forma hegemônica os espaços de formação escolar e instala a competitividade meritocrática e formas mecanizadas de aprendizagem em detrimento do desenvolvimento das capacidades criativas. Ou nas palavras de Sawyer (2010), entendemos que “há uma grande estabilidade e estrutura nos sistemas sociais criativos (definidos acima do nível do indivíduo) e que cada novidade emergente é uma modificação bastante pequena do sistema” (p. 378). No entanto, com Foucault (1992) aprendemos que o poder envolvido nas macroestruturas somente adquire grandes proporções devido ao conjunto de micropoderes envolvidos na vida cotidiana. Situando nosso campo de pesquisa como aquele que ocorre ao nível micro, onde se instalam as pequenas formas de relações de poder assimétricas, buscamos entender como, em um contexto escolar, as microformas de poder influenciam os processos criativos quando os alunos interagem ao realizar atividades matemáticas.

Para tanto, escolhemos como participantes da pesquisa uma turma do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal composta por 27 alunos e sua professora. A escolha por desenvolver uma investigação com crianças dessa etapa de escolarização tem relação direta com o histórico profissional do pesquisador que possui vasta experiência com esse público em escolas públicas e muitas inquietações que o instigam a querer compreender mais sobre o processo de desenvolvimento cognitivo, afetivo e criativo de alunos dessa faixa etária. Durante cerca de 18 anos de contato com alunos do 5º ano, muitas questões relativas ao processo de desenvolvimento matemático desses alunos inquietam o pesquisador e profissional, aguçando sua curiosidade e alimentando sua ânsia por buscar respostas que subsidiem o seu trabalho na mediação do processo de aprendizagem dos alunos e, ao mesmo tempo, possibilite atuar junto a outros profissionais da educação, levando problematizações e propostas de intervenção que favoreçam as aprendizagens estudantis.

A principal dessas inquietações diz respeito à insuficiência de oportunidades para que os alunos possam trabalhar em grupo, trocando ideias e experiências, o que pode ser observado durante o tempo de magistério do pesquisador. Esse fato se torna importante na medida em que esses alunos, ao concluir a etapa das séries iniciais do ensino fundamental, passam a ingressar em centros de ensino nos quais o trabalho em grupo é exigência que pesa muito nos processos avaliativos. Portanto, pelo menos no universo de conhecimento do observador, esses alunos ingressam nos anos finais do ensino fundamental com pouca experiência em relação ao trabalho coletivo. Dessa forma, esse é um aspecto que precisa de mais atenção por parte dos docentes dos anos iniciais e nossa tese encaminha-se para ajudar a compreender um pouco mais sobre as vantagens e desvantagens da aprendizagem em grupo.

Outro fato que levou o pesquisador a escolher esse público se refere ao fenômeno observado por Torrance denominado de “depressão da quarta série (apud BEGHETTO, 2010). Segundo o autor, nessa faixa etária, ocorre a diminuição da capacidade de pensar divergentemente, resultando na diminuição da criatividade dessas crianças. Mostra-se, então, interessante compreender aspectos relacionados ao desenvolvimento das habilidades criativas em alunos nessa fase escolar.

Objetivos de pesquisa

Nossa pesquisa tem como objetivo geral investigar como as relações instituídas em uma sala de aula permitem a emergência da criatividade compartilhada em matemática, ou seja, sua passagem da esfera individual para a esfera grupal, com alunos do quinto ano do ensino

fundamental. Assim, nos preocupa entender o fenômeno em seu aspecto coletivo, sem perder de vista, ou sem isolar, o sujeito como indivíduo emerso em um mundo material e simbólico e participante de processos de compartilhamento cognitivo/afetivo, tendo em vista que “os dois eixos eu/outro e material/simbólico são construídos em toda ação criativa, mesmo aqueles realizados em solicitude ou ocorrendo, aparentemente, somente dentro da mente” (GLĂVEANU, 2015, p. 26).

Para tanto, lançaremos mão de metodologias quantitativas e qualitativas, buscando evidências dessa emersão criativa quando os alunos demonstram seus conhecimentos ao solucionar e elaborar problemas matemáticos abertos, isto é, que admitem múltiplas soluções. A metodologia quantitativa dará conta de aspectos envolvidos na criatividade em matemática ao serem atribuídos escores de fluência, flexibilidade e originalidade às soluções apresentadas. Já a metodologia qualitativa nos fornecerá pistas para compreender se existem e como as relações de poder instituídas entre os membros de um grupo influenciam na construção desse processo de emersão.

Portanto, os objetivos da tese são:

- a) Analisar como ocorre o processo de compartilhamento de criatividade em matemática em situações de trabalho individual, coletivo sem mediação de poder e coletivo com mediação de poder.
- b) Averiguar se existem relações assimétricas de poder entre os alunos quando trabalham coletivamente e analisar seus efeitos para o trabalho criativo das equipes.
- c) Averiguar a existência de lideranças entre os alunos quando trabalham coletivamente e analisar seus efeitos para o trabalho criativo das equipes.

Compreendemos a criatividade em matemática como um fenômeno cognitivo/afetivo multifacetado, o que implica no fato de que, em uma sala de aula, o processo de aprendizagem e de desenvolvimento das capacidades criativas mostra-se atravessado por fatores de diversas ordens. Nesse sentido, alguns constructos serão tratados de modo a contribuir com a apresentação do percurso que nos permitiu enveredar por caminhos diversos das tendências desse campo de estudo e lançar outros olhares sobre o fenômeno por nós estudado, o que será feito nos capítulos a seguir.

Assim, o primeiro capítulo deste trabalho se destina a apresentar e desenvolver os principais constructos que se mostram essenciais em nossa pesquisa. Iniciaremos com uma revisão de literatura, abordando o estado da arte sobre criatividade em matemática. Logo depois, apresentaremos um breve panorama histórico das abordagens sobre criatividade em âmbito geral para, depois, evidenciar os níveis nos quais a criatividade pode ocorrer, situando nosso

trabalho no nível ordinário. Na sequência, abordaremos temas que aproximam a criatividade de uma visão mais didática buscando demonstrar que essa é uma capacidade humana possível de ser desenvolvida no espaço escolar. Para tanto, proporemos uma pedagogia da criatividade na qual serão discutidos pressupostos teóricos que nos permitem realizar essa aproximação. Tais pressupostos trarão os eixos teóricos do campo da literatura sobre criatividade que dão sustentação à visão de escola criativa por nós concebida. Em seguida, discutiremos o constructo relações de poder, tomando como ênfase o ponto de vista de Fairclough (2001, 1989) e Van Dijk (2014), dois estudiosos da Análise do Discurso Crítica (ADC). Com isso, adiantaremos pressupostos metodológicos que nos permitirão coletar, analisar dados e construir uma compreensão teórica a respeito das influências das relações de poder para a emersão da criatividade em matemática. Logo depois, abordaremos questões relativas à liderança e à relação entre liderança e criatividade.

Apresentaremos, também, aportes teóricos sobre criatividade coletiva explicitando os motivos de nossa escolha pelo termo criatividade compartilhada. Detalhes adicionais sobre estudos multiníveis abordados nessa parte do texto permitirão compreender melhor esse constructo. Nesse sentido, apresentaremos a tese de que criatividade matemática compartilhada pode ser definida como um processo cognitivo de compilação/configuração que justifica a adoção, por nós realizada, de um viés metodológico qualitativo/quantitativo tendo em vista a complexidade de tal processo cognitivo.

No segundo capítulo, demonstraremos os pressupostos metodológicos que permitirão conduzir a pesquisa. Então, serão apresentadas as metodologias de pesquisa, os participantes com a descrição do contexto social ao qual estão inseridos, os instrumentos de coleta de dados e as metodologias de análise desses dados. Os capítulos seguintes apresentam os resultados, discussão e as considerações finais.

Para situar nossa pesquisa no estado da arte da literatura da área, começaremos o capítulo adiante com um quadro teórico sobre a criatividade em matemática, buscando enfocar quais os avanços, quais as principais lacunas e definir as direções que seguirão nossa tese. Compreendemos esse quadro como uma importante contribuição para a área de pesquisa, tendo em vista tratar-se de uma revisão de literatura que abarca muitas obras, entre as quais teses, dissertações e artigos científicos.

REVISÃO DE LITERATURA

Pretendemos apresentar, nessa seção, um quadro teórico que permita esclarecer a compreensão que temos dos principais constructos investigados nesse estudo. Nesse sentido, abordaremos alguns princípios teóricos sobre criatividade em matemática, sobre criatividade coletiva e sobre relações de poder (incluindo, nesse tópico, considerações sobre liderança e criatividade), não necessariamente nessa ordem. Esperamos, com tal quadro, abordar temas que possam expressar nossas opções teóricas a respeito dos constructos que se mostram eixos importantes para nossas investigações.

Iniciando essa seção, apresentaremos uma revisão de literatura sobre criatividade em matemática, situando o atual estado da arte, destacando pontos ainda não investigados e apresentando outros que consideramos ser possíveis achados da nossa investigação diante da literatura, pondo em evidência as contribuições e ineditismo decorrentes de nosso estudo.

Revisitando os últimos vinte anos de pesquisa em criatividade em matemática

Criatividade em matemática é uma área de estudo relativamente recente, tendo passado-se pouco mais de um século em que os primeiros estudiosos trataram do tema de forma científica. Os primeiros esforços se concentraram no estudo de personalidades matemáticas reconhecidamente produtivas em seu campo. No que se refere ao trabalho com a matemática escolar, as pesquisas são ainda mais recentes (LEIKIN, 2013) e, em função disso, os debates acerca de como medir e estimular a criatividade matemática de alunos durante a aprendizagem ainda são escassos. Leikin (2009), por exemplo, ao propor o uso de problemas abertos para desenvolver criatividade em matemática em alunos, busca demonstrar que, de alguma forma, as palavras "criatividade" e "inventividade" não fazem parte da terminologia utilizada na educação matemática para analisar o raciocínio matemático dos alunos e o papel dos professores na sala de aula de matemática.

Pode-se atribuir a Poincaré (1908/1996) o papel de precursor dos estudos em criatividade em matemática, quem utilizou a própria experiência como inventor matemático para explicar o fenômeno, identificando uma combinação de trabalho consciente e trabalho inconsciente da mente, resultando na iluminação súbita e aparecimento da ideia. Portanto, nosso campo de estudos completa pouco mais de um século de existência, algo proporcionalmente recente se comparado com outras linhas de interesse dentro da matemática e da educação matemática.

E por ser um campo de pesquisa recente, são poucos os países que apresentam pesquisadores interessados em estudar esse fenômeno, como constatou Farias (2015) identificando autores nos Estados Unidos, Coréia, Reino Unido, Israel, China, Chipre e Brasil. Hoje, podemos estender essa lista para mais alguns países (por exemplo, Turquia, Espanha, Malásia, Irã, Hungria, Austrália). Mesmo assim, duas revisões de literatura, a primeira realizada por Haylock (1987) analisando produções de 1966 a 1985 e a segunda feita por Leikin (2009) em que levantou dados de 1999 a 2009, ainda dão conta de que esse campo carece de mais pesquisas.

Para situar o estado da arte de nosso campo de pesquisa, buscamos, a partir de trabalhos publicados nas bases de dados e nos anais dos eventos, sintetizar os enfoques que vêm sendo dados à criatividade em matemática nos últimos vinte anos. A pesquisa nas bases de dados deu-se por meio da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe), que reúne as principais bases de dados disponibilizadas pelas instituições de ensino e pesquisa brasileiras. Assim sendo, foram inseridos os termos criatividade em matemática e, também, as suas correspondentes traduções para os idiomas inglês e espanhol, retornando artigos, teses e dissertações dos quais lemos resumos, introduções, metodologias, resultados e conclusões, de modo a levantar elementos necessários para categorizar tais obras. Em relação aos anais, foram consultados os documentos dos anos 2015 e 2017 das 9ª e 10ª conferências do *International Group for Mathematical Creativity and Giftedness*. Nos interessa, além de evidenciar os caminhos comumente tomados e as lacunas dessa área de pesquisa, resgatar alguns conceitos importantes para a compreensão do fenômeno aqui estudado.

No intuito de sintetizar o conteúdo das obras consultadas, procedemos a algumas categorizações, sobretudo nos inspirando em Sternberg (2000) e Kozbelt et al. (2010), no que se refere à criatividade em âmbito geral e em Leikin e Pitta-Pantazi (2013), referente à criatividade em matemática. Sternberg (2000) sugere seis categorias nas quais divide os estudos no campo da criatividade em geral (mística, pragmática, psicodinâmica, psicométrica, cognitiva e social-personalidade). Já Kozbelt et al. (2010) categoriza as teorias sobre criatividade em dez grupos: Desenvolvimentais, Psicométricas, Econômicas, Estágios e Processos Componenciais, Cognitivas, Resolução de Problemas e Baseada em Expertise, Identificação de Problemas, Evolutivas, Tipológicas e Sistemas. Já Leikin e Pitta-Pantazzi (2013) procedem a uma categorização na qual a criatividade em matemática pode ser vislumbrada de vários ângulos, dependendo da abordagem metodológica das pesquisas (qualitativa, quantitativa ou mista) ou do foco (produto, processo, pessoa, ambiente). No entanto, ao concordar com as autoras quando salientam que é difícil compartimentar as pesquisas da atualidade tendo como base o foco (no

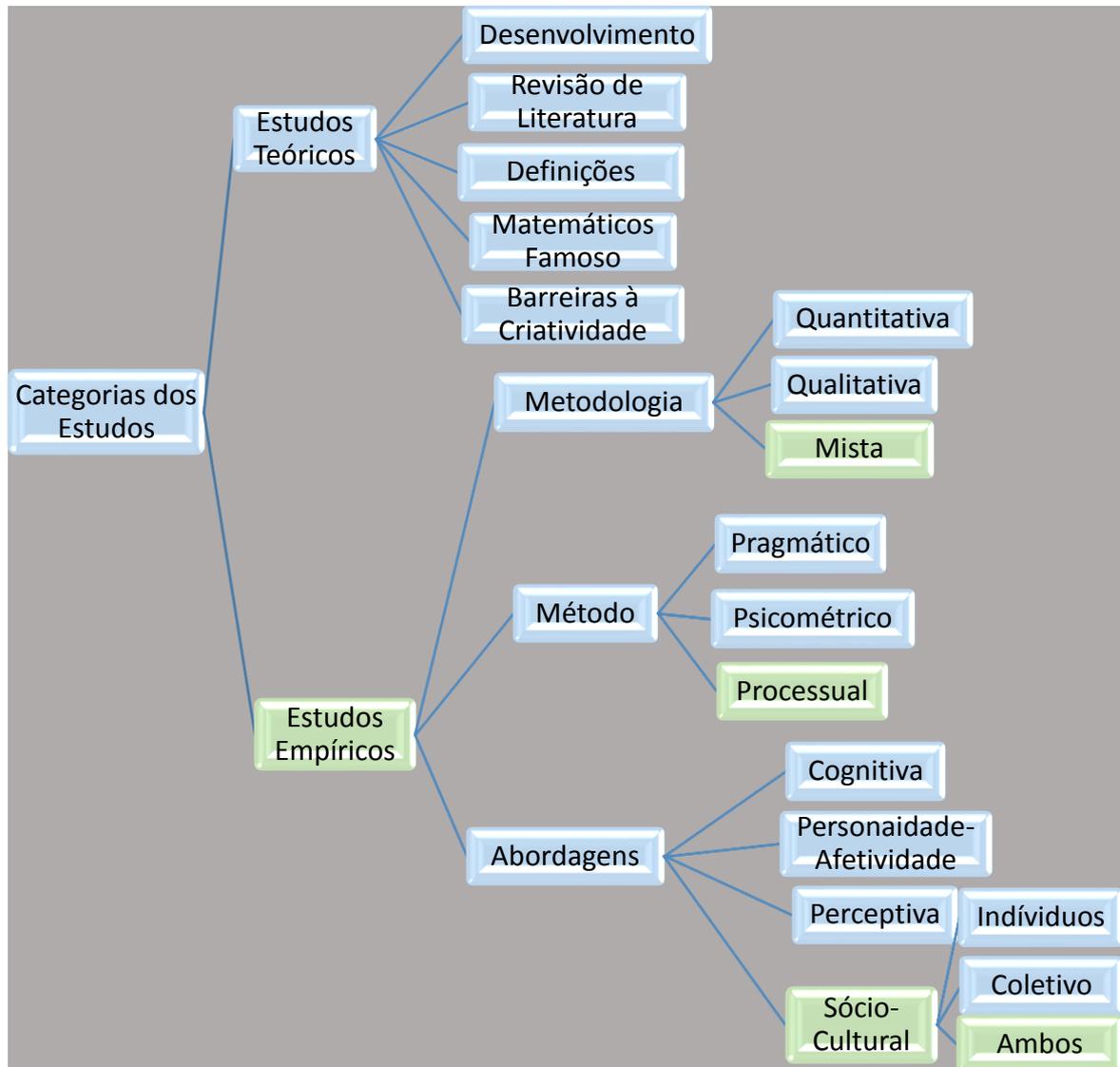
produto, no processo, na pessoa e no ambiente criativo) devido a esses aspectos aparecerem inter-relacionados, esse não será um critério por nós adotado.

Enfatizamos, também, que sintetizamos os trabalhos encontrados conforme as categorias nas quais foi possível classificá-las. Desse modo, algumas categorias abordadas pelos autores anteriormente citados acabaram não sendo utilizadas devido à nenhuma obra consultada conter as características que pudessem justificar a presença de tais tipificações em nossa classificação. É o caso, por exemplo, da categoria “Mística” apontada por Sternberg (2000) e “Econômicas” tipificada por Kozbelt et al. (2010) que não tiveram nenhuma obra possível de ser incluída nessas classificações.

Primeiramente, tipificamos as 114 obras consultadas em a) estudos teóricos e b) estudos empíricos. Em seguida, analisamos as obras empíricas classificando-as quanto à metodologia em a) qualitativas, b) quantitativas ou c) mistas. A terceira categorização diz respeito ao fim pretendido pela pesquisa, sendo utilizadas as categorias fim a) pragmático (caso tinha a finalidade de apontar alternativas para o desenvolvimento da criatividade), b) psicométrico (cujo objetivo era medir e/ou relacionar constructos mensuráveis ao nível psicológico) e c) processual (quando a finalidade era apontar algum aspecto do processo criativo ou fases na qual esse se constitui). Atenção especial foi dada à última categorização em que analisamos as abordagens dos estudos identificadas em 3 tipos, conforme o foco era o indivíduo ou o coletivo: a) cognitiva (olhando para aspectos intrapsíquicos relativos ao desenvolvimento intelectual), b) personalidade-afetividade (focando em algum aspecto da personalidade ou afetividade envolvido no processo criativo), c) perceptivo (apontando aspectos percebidos por professores, alunos e futuros professores sobre o que é criatividade e como desenvolvê-la em sala de aula) e sociocultural (centrando nas influências sociais e culturais envolvidas no processo criativo que poderiam ainda considerar o indivíduo, o coletivo ou os dois). Esse foi o momento em que podemos situar o estado da arte quanto ao valor atribuído ao individual ou ao coletivo dentro dessa área de estudo.

Os estudos teóricos dizem respeito a apontamentos sobre o tema, trazendo conceitos e ensaios sobre criatividade em matemática. Das 114 obras consultadas, 27% (n= 31) são de cunho teórico. As demais obras são estudos empíricos desenvolvidos por meio de metodologias qualitativa (n= 29), quantitativa (n= 46) e mista (n= 8). A imagem a seguir, ilustra a categorização das pesquisadas consultadas, destacando com a cor verde aquelas às quais julgamos pertencer nossa pesquisa.

Figura 1 – Categorização dos Estudos Consultados.



Fonte: O autor.

Estudos teóricos

Os estudos teóricos permitem abordar conceitos que são importantes para a condução das pesquisas empíricas, servindo de pilar epistêmico para a produção de conhecimento na área. Podemos categorizar esses estudos em 5 tipos: a) estudos que apresentam métodos e técnicas para desenvolver criatividade em matemática (n= 16), b) estudos que abordam revisão de literatura ou exposição de artigos publicados em números especiais de revistas (n= 11), c) definições acerca de termos relacionados à criatividade em matemática (n= 2), um estudo se referindo a matemáticos famosos (n= 1) e um estudo se referindo às barreiras ao desenvolvimento da criatividade em matemática (n= 1).

Destacamos a produção desenvolvida por Mann (2006), que buscou discutir uma conceituação para criatividade matemática e apontar questões sobre alunos criativos nesse campo e as implicações para o ensino de matemática. O autor não chega efetivamente a definir o que seria criatividade em matemática, mas enfatiza que existem mais de cem definições, realizando um profundo mergulho na literatura da qual aponta algumas das definições mais proeminentes. Para ele, a matemática não é um corpo fixo de conhecimento a ser dominado, mas sim um domínio fluido possível de ser aplicado criativamente na solução de problemas. A essência da matemática é pensar criativamente. É nesse sentido que Mann (2006) afirma que estudos têm apontado que o incentivo à criatividade em matemática, superando o ensino mecanizado e voltado para a transmissão de regras desconectadas da essência dos problemas, é essencial para que os alunos sejam produtivos e para que a aprendizagem seja agradável, desenvolvendo uma compreensão conceitual profunda da matemática. Para tanto, o autor defende o método de “fazer o que os matemáticos fazem”: ao invés de repetir procedimentos, os alunos são levados a aplicar conhecimentos e habilidades na resolução e levantamento de problemas da vida real. São criadas situações de aprendizagem autênticas em que os estudantes pensam, sentem e fazem o que os matemáticos profissionais fazem. Com essa reflexão, podemos conjecturar que para uma aprendizagem em que os alunos possam realmente utilizar os conhecimentos construídos nas diversas e cambiantes situações da vida, os professores precisam levar os alunos a entender os conceitos matemáticos para, além do treino e prática de exercícios escolares, oferecer situações abertas nas quais possam testar e demonstrar sua compreensão conceitual.

Aprender a matemática, portanto, envolve muito mais do que memorizar fatos aritméticos e dominar algoritmos computacionais; implica incorporar experiências e compreensão conceitual para resolver problemas matemáticos autênticos. (MANN, 2006, p. 243).

Entre os estudos teóricos, muitos autores têm apontado para a dicotomização entre aprendizagem mecanizada e aprendizagem criativa na área de matemática (por exemplo, BEGHETTO, 2010; BOALER, 2018; HAYLOCK, 1987; LITHNER, 2008; MANN, 2005, 2006) enfatizando a preponderância do uso de estratégias mecanizadas nas aprendizagens escolares e a ausência do pensamento criativo, apesar de considerar os dois tipos como importantes. Um dos autores que buscou evidenciar essa dicotomização foi Lithner (2008), quem caracterizou dois tipos de raciocínio matemático: o imitativo, dominante nos espaços escolares, e o criativo, que se encontra em falta nesses espaços. Em sua obra, entende-se por raciocínio a linha de pensamento adotada para produzir asserções e chegar a conclusões na resolução de tarefas. Inicia-se com a tarefa e conclui-se com a apresentação de uma resposta. O

raciocínio imitativo, responsável por boa parte das dificuldades de aprendizagem dos alunos, manifesta-se por meio: a) do raciocínio memorizado (a estratégia baseia-se na recordação de soluções anteriores e é útil para a realização de tarefas que pedem fatos, definições ou provas de teoremas) e b) do raciocínio algorítmico (a estratégia consiste em lembrar um algoritmo de solução e o implementar, seguindo um caminho conhecido; o professor encarrega-se de partes conceitualmente difíceis por meio do algoritmo, deixando apenas as partes fáceis para o aluno, o que pode limitar o efeito de aprendizagem). Por outro lado, o raciocínio criativo cumpre os critérios de: a) novidade (criação de novas sequências de raciocínio ou recriação de versões esquecidas), b) plausibilidade (escolha ou implementação de estratégias que geram conclusões verdadeiras ou plausíveis) e c) fundamentos matemáticos (argumentos ancorados em propriedades matemáticas intrínsecas aos componentes do raciocínio). O autor conclui que o problema da aprendizagem mecânica é grave e bem conhecido. No entanto, encontra-se longe de ser resolvido. Assim, Lithner (2008) adverte que não basta dizer que os alunos precisam praticar o raciocínio criativo, mas que é preciso especificar o problema e sugerir medidas bem fundamentadas.

Nos estudos teóricos, também foi encontrado um trabalho que destaca mitos relacionados ao desenvolvimento matemático dos alunos, como o trabalho de Sheffield (2017) que destacou a necessidade de formar pessoas preparadas para produzir inovação científica e tecnológica capaz de solucionar problemas complexos como a falta de alimento e o terrorismo. Ao lado de outros mitos como a consideração da habilidade matemática como determinada geneticamente ou de que somente homens brancos e asiáticos podem possuir altas habilidades em matemática, a autora destaca o mito de que a matemática não pode ser criativa. Essa falsa verdade acaba por restringir a compreensão dos alunos sobre a matemática a uma série de fatos algorítmicos, negando “a oportunidade de envolver-se na beleza e desafios da verdadeira matemática” (SHEFFIELD, 2017, p. 14). Recomenda, então, que os professores devem encorajar e desafiar os alunos com altas habilidades a lidar com problemas difíceis, motivando-os a usar uma variedade de estratégias e soluções, estimulando-os à tomada de risco e autorizando o erro como parte do processo.

Os textos teóricos consultados tratam ainda de outros temas como as interrelações entre criatividade e tecnologia no ensino e aprendizagem de matemática, sugerindo que o uso adequado de várias tecnologias, especialmente os computadores, tem o potencial de ajudar os alunos a desenvolver sua criatividade (YUSHAU; MJIB; WESSELS, 2005). Outro tema foi tratado por Artega, Valdés e Martínez (2016), buscando estreitar a relação da qualidade da educação com o desenvolvimento da criatividade, de modo a preparar os alunos para agir em

um mundo complexo e em constante processo de mudanças. “Não se trata de impor, trata-se de compreender que a revolução que a Educação Matemática necessita neste século XXI tem que fazer-se ao estilo inovador e não ao estilo adaptativo” (ARTEAGA; VALDÉS; MARTÍNEZ, 2016, p. 86). Exige-se, desse modo, um professor preparado para desenvolver um clima favorável à criatividade e que projete sistemas de tarefas que exigem engenhosidade e criatividade para sua solução. Tais atividades podem ser classificadas como tarefas de identificação e formulação de novos problemas, tarefas de busca de novos conhecimentos ou procedimentos de solução e, tarefas dirigidas à aplicação criativa dos novos conhecimentos e habilidades adquiridas.

Outras contribuições apontam alguns fatores favoráveis ao desenvolvimento da criatividade em matemática. Leikin (2017), por exemplo, aponta as tarefas de soluções múltiplas (os alunos são levados a utilizar várias estratégias de solução) e as tarefas de investigação como ferramentas principais para identificar e desenvolver conhecimentos e criatividade dos alunos. Outra abordagem nesse sentido foi dada por Mihajlović e Dejić (2015) propondo o uso de resolução de problemas abertos e levantamento de problemas como ferramentas para desenvolvimento da criatividade em matemática. Estes últimos autores discutem algumas possibilidades de usar problemas abertos e atividades de apresentação de problemas no ensino da matemática primária como ferramentas para promover a criatividade e melhorar o pensamento matemático. Abordagens desse tipo têm sido comuns na atualidade, incluindo a nossa pesquisa, e decorrem de estudos mais antigos como os de Haylock (1987, 1997) e Hashimoto (1997), que propuseram o uso de *open-ended* e *problem posing*. Em nossa pesquisa, utilizamos dois tipos de atividades para a geração de ideias matemáticas: a resolução de problemas abertos e a elaboração de problemas, o que será explorado mais profundamente em outra seção. De tal maneira, seguindo as influências desses autores, acreditamos que essas são formas ideias de se promover a expressão da criatividade durante o trabalho com a matemática.

O estímulo à criatividade por meio de trabalhos com literatura também foi um tema encontrado na categoria de estudos teóricos. O trabalho de Bonilla (2014) buscou relacionar o conto e a criatividade como forma de potencializar a capacidade de resolução de problemas matemáticos. Para o autor, o trabalho com o conto permite conservar e melhorar a capacidade inata da imaginação, que é um suporte necessário para canalizar o pensamento divergente e múltiplo, condições favoráveis para a resolução de problemas matemáticos. A imaginação também foi ressaltada por Christou (2017) como um elemento importante para que se pudesse experimentar criatividade na sala de aula de matemática. O autor descreve formas pelas quais

a imaginação pode ser desenvolvida através da análise diversificada de problemas matemáticos, dando exemplos de tarefas que têm o potencial de promover a imaginação matemática dos alunos como reformulação de problemas, formulação de perguntas, conexões e combinações de informações, suposições desafiadoras, mudanças de perspectivas e representação de ideias. Nesse processo, operam fatores internos (imaginação, atitude) e externos (recursos, cultura) que permitem aos alunos exercitarem a sua criatividade.

Até o momento, apresentamos alguns exemplos de estudos teóricos, trazendo contribuições que serão úteis para nossas análises. As obras consultadas permitem reconhecer a consolidação da área na medida em que muitos aspectos abordados são decorrentes das teorias pioneiras de criatividade em matemática, construídas por meio de pesquisas empíricas.

Estudos Empíricos

Em uma primeira categorização das pesquisas empíricas, percebemos a preponderância dos estudos quantitativos sobre os qualitativos e mistos. Dos 83 estudos empíricos consultados, 55,4% (n= 46) são quantitativos, 35% (n= 29) são qualitativos e apenas 9,6% (n= 8) apresentam metodologia mista. A prevalência de pesquisas quantitativas se deve-se às influências advindas do apelo feito por Guilford, em 1950, para que a Psicologia dedicasse maior atenção aos estudos sobre criatividade. Tendo em vista que, àquela época, a Psicologia buscava se firmar como ciência capaz de apresentar evidências baseadas em instrumentos de medidas, tais como testes e escalas, a abordagem psicométrica ganhou maior destaque em relação às demais,, apresentando, ainda na atualidade, maior expressividade do que estudos baseados em métodos ditos qualitativos.

As pesquisas de natureza qualitativa lançam mão, sobretudo, de estudos de caso (por exemplo: CARVALHO; GONTIJO, 2017; GILAT; AMIT, 2013; KRUMMHEUER et al., 2013; LEVENSON, 2015; SAVIC et al., 2017). Para tanto, são utilizados vários instrumentos para coleta e análise de dados como entrevista semi-estruturada, questionários, análise de protocolos, entrevistas com estudantes durante o processo de solução de problemas e observações.

Os poucos estudos mistos encontrados também seguem uma estrutura parecida com os estudos qualitativos, utilizando questionários, entrevista, análise de conteúdo de registros e soluções dos alunos. No entanto, os sujeitos de pesquisa compõem, em geral, um grupo maior de pessoas, configurando-se mais como estudo de casos múltiplos. Esses dados, coletados e analisados de modo qualitativo, acabam sendo triangulados por meio da análise quantitativa das

soluções dos problemas apresentados pelos participantes ou de análises de correlações entre os constructos investigados. Alguns estudos (por exemplo, KATTOU et al., 2015) avaliam as produções quantitativamente por meio da atribuição de escores de fluência, flexibilidade e originalidade, e ao mesmo tempo, pedem para que os alunos expliquem oralmente as suas soluções e procedimentos.

As pesquisas quantitativas, em sua maioria, enfatizam aspectos psicométricos voltados para medir a criatividade matemática e/ou avaliar a relação da criatividade em matemática com fatores como motivação, conhecimento matemático, questões éticas e de gênero, dentre outros, prevalecendo os estudos correlacionais (KATTOU et al., 2013; LEIKIN; LEV, 2013; TYAGI, 2016) e preditivos (KONTOYIANNI et al., 2013; SRIRAMAN et al., 2013; LIVNE; MILGRAN, 2006; MANN, 2009; PITTA-PANTAZI; SOPHOCLEOUS, 2017). Nessa linha quantitativa, pode-se destacar os trabalhos realizados pelo grupo israelense liderado por Roza Leikin, que vem apresentando um número expressivo de estudos nessa área.

Para apresentar uma visão mais específica sobre os caminhos tomados e as lacunas a serem preenchidas em nossa área de estudo, categorizamos os estudos empíricos quanto ao método de pesquisa (psicométrico, pragmático e processual) e quanto à abordagem (cognitiva, personalidade-afetividade, sócio-cultural e perceptual). A seguir caracterizaremos cada uma dessas classificações, fornecendo exemplos e apontando aquelas mais presentes na literatura e aquelas ainda em constituição. No entanto, cabe esclarecer que a categorização por nós empregada utilizou como critério o enfoque principal dado ao estudo, de modo que outras características podem estar presentes, mesmo que de forma não dominante, dentro de um mesmo estudo. Por exemplo, percebemos que muitos trabalhos tipificados como psicométricos também apresentavam traços de pragmatismo, tal como estudos de abordagem cognitiva apresentavam, de forma secundária, características de estudos de personalidade-afetividade. Salientamos, ainda, que a soma dos percentuais, em alguns casos, ultrapassou os 100%, visto que um mesmo estudo pode ter sido classificado em mais de uma categoria por apresentar características que não nos permitiu alocá-lo exclusivamente em uma única classificação.

Métodos de pesquisa

a) Estudos Psicométricos: Os estudos psicométricos correspondem a 53% (n= 44) do total de textos analisados (n= 83). São estudos que têm como objetivo central medir ou avaliar a criatividade em matemática e outros constructos a ela relacionados. Busca também construir e validar instrumentos de medidas como testes e escalas.

Alguns trabalhos visam relacionar habilidades cognitivas e habilidades criativas (por exemplo, CARVALHO, 2015; KATTOU et al., 2013; KONTOYIANNI, 2013; LIVNE; MILGRAM, 2006). Esses autores encontraram correlações positivas e significativas entre conhecimento matemático e criatividade em matemática. Merecem destaque, também, os estudos relacionando motivação e criatividade em matemática (por exemplo, BISHARA, 2016; ERBAS; BAS, 2015; FARIAS, 2015; GONTIJO, 2007; OTAVIANO, 2009). Por fim, cabe ressaltar a presença marcante de estudos psicométricos voltados para elaboração e validação de instrumentos utilizados para medir a criatividade em matemática (por exemplo, CHEN, 2008; FONSECA, 2016; HAYLOCK, 1987; KWON; PARK; PARK, 2005; LEIKIN, 2013; LEVAV-WAYNBERG; LEIKIN, 2012). Tais instrumentos são concebidos tendo como escopo o uso de problemas abertos a partir dos quais se avalia a fluência (quantidade de soluções apresentadas), flexibilidade (quantidade de categorias às quais as soluções podem ser classificadas) e originalidade (raridade estatística das soluções).

b) Estudos Pragmáticos: Do total de textos analisados, 42,2% (n = 35) são estudos pragmáticos. Tais estudos prestam-se a analisar tipos de atividades e de estratégias de organização das aulas que podem favorecer o desenvolvimento da criatividade, bem como que fatores podem servir como barreiras para o desenvolvimento desse tipo de habilidade. Por exemplo, Levenson (2013, 2015) propõem analisar as escolhas dos professores sobre os tipos de atividades que podem levar ao desenvolvimento da criatividade matemática, concluindo que as tarefas de soluções abertas podem encorajar os alunos a associar matemática com inventividade.

Outros tipos de atividades indicadas como favoráveis ao desenvolvimento do pensamento criativo são estudadas, como os problemas de *links* inesperados em que os alunos resolvem um problema matemático buscando formar pontes entre domínios matemáticos distintos ou mesmo entre ideias aparentemente distantes dentro do mesmo domínio (EL-SAHILI et al., 2015). Gilat e Amit (2013) e também os estudos de Wessels (2012) defendem as situações matemáticas da vida real possibilitadas pela modelagem matemática como o caminho para desenvolver alunos criativos.

Já Zazkis (2017) apresenta as *Lessons Play Tasks* como forma de estimular a criatividade dos professores ao planejar suas aulas. Nesse tipo de atividade, os professores escrevem um roteiro para uma aula imaginária, ou parte de uma lição, apresentada como um diálogo entre um professor e alunos. A tarefa foi desenvolvida como resultado da insatisfação com a abordagem tradicional de criação de "planos de aula", muitas vezes utilizados na formação de professores.

c) Estudos Processuais: Somente 16,9% (n = 14) dos estudos empíricos dizem respeito a aspectos processuais do fenômeno da criatividade em matemática. Esse percentual indica a necessidade de mais pesquisas que permitam compreender os estágios processuais em que a criatividade nesse domínio particular ocorre. Nesse tipo de investigação, são descritas as etapas em que o processo criativo ocorre e a influência de aspectos para o desenvolvimento do pensamento criativo, tanto de matemáticos em processo de produção de conhecimento do campo, quanto de alunos em processo de aprendizagem.

Sriraman (2004) empreendeu um estudo com cinco matemáticos buscando determinar algumas das características do processo criativo. O autor também estava interessado em testar a aplicabilidade do modelo de quatro etapas (preparação, incubação, iluminação e verificação). Os resultados indicaram que o processo criativo dos matemáticos seguiu o modelo e que todos os matemáticos reconheceram o papel da interação social, sobretudo na etapa de preparação, como um aspecto importante que estimulou o trabalho criativo. Nessa lógica, os matemáticos revelam modos de interação (como enviar e-mail para colegas, ir a conferências de pesquisa e outras reuniões profissionais) como ações que adicionaram vantagens ao seu processo criativo.

Em sentido semelhante, em investigação com estudantes de escola primária, Sitorus e Masrayati (2016) perceberam cinco estágios em que se dá o processo de pensamento criativo durante o trabalho com Educação Matemática Realista (RME, na sigla em inglês). Tais estágios são: orientação, preparação, incubação, iluminação e verificação. Em estudo anterior realizado com estudantes de 10 a 12 anos, Kattou, Christou e Pitta-Pantazi (2015) indicaram que o processo criativo em matemática poderia ser descrito em cinco subprocessos não sequenciais: investigar, relacionar, criar, avaliar e comunicar.

Ao estudar os quatro ganhadores da medalha Fields 2014, Mehta, Mishra e Henriksen (2016) objetivaram analisar os processos criativos desses matemáticos. Coletando dados da imprensa oficial sobre a iraniana Maryam Mirzakhani, o brasileiro Artur Ávila, o austríaco Martin Hairer e o americano Manjul Bhargava (de origem indiana) e recorrendo ainda às descrições de prêmios, entrevistas e esboços biográficos lançados ao longo das notícias de seus prêmios, os autores buscaram entender melhor como os premiados selecionaram e abordaram os problemas em que trabalharam, seus interesses pessoais e atividades fora da matemática, relacionando esses fatores ao seu trabalho e pensamento criativo. Em suas conclusões, os autores destacam três fatores que influenciaram o processo criativo dos matemáticos premiados: a) enxergar matemática em tudo e em todo lugar, utilizando-se dos seus interesses pessoais como fonte de inspiração, b) dar importância estética ao seu trabalho, buscando a beleza e verdade na matemática e c) a influência dos estilos pessoais exclusivos, na medida em que cada

matemático mostra um relacionamento pessoal com o domínio moldado por matemáticos antecedentes, atividades pessoais e maneiras únicas de olhar para o mundo.

Por fim, encontramos ainda estudos que focam a análise do surgimento de *insights* durante a realização de problemas matemáticos (SÁNCHEZ; FIOL, 2016) e que ventram-se na análise dos processos de analogias que ocorrem durante o levantamento de problemas (SINGER; VOICA, 2017). A seguir, trataremos das categorias referentes às abordagens de pesquisa.

Abordagens de pesquisa

Categorizamos os estudos empíricos conforme as abordagens de pesquisa em estudos cognitivos, estudos de personalidade-afetividade, estudos perceptivos e estudos sócio-culturais. Os estudos baseados na abordagem cognitiva correspondem a 84,3 % (n = 70) do total de pesquisas empíricas encontradas. Em seguida temos os estudos de abordagem personalidade-afetividade que correspondem a 16,9% (n= 14), os sócio-culturais representando 10,8% (n = 9) e, por fim, os estudos perceptivos com 7,2% (n = 5). Novamente, o somatório das percentagens não resultará em 100% devido a alguns estudos apresentarem mais de uma abordagem.

a) Estudos Cognitivos

Os estudos cognitivos abordam questões relativas ao raciocínio criativo. Estão diretamente envolvidas na análise dos processos internos que permitem que um indivíduo trabalhe na resolução ou elaboração de problemas. Incluímos nessa abordagem todas as pesquisas que objetivaram analisar: a) a relação da criatividade com os conhecimentos matemáticos, b) os tipos de problemas que podem favorecer o surgimento do pensamento criativo em matemática, c) as etapas envolvidas no processo de raciocínio criativo (incluídas aqui as investigações processuais anteriormente discutidas), d) os processos cognitivos relativos ao professor em sua função de estimular o pensamento criativo dos alunos e) as variáveis envolvidas no desenvolvimento da criatividade, f) as estratégias para desenvolver essa forma de pensamento e g) o uso de tecnologias para avaliar e desenvolver criatividade em matemática.

Há uma recorrência dos estudos na análise da relação entre criatividade em matemática e as habilidades, capacidades ou conquistas matemáticas, estudos que lançam mão de técnicas de correlação e de predição para investigar o caráter da relação entre esses constructos. É consenso entre os pesquisadores que existe uma correlação positiva entre criatividade

matemática e o nível de conhecimento nessa área, indicando que a variação dos níveis de um sugere variação nos níveis de outro no mesmo sentido (por exemplo, HUANG et al., 2013; KATTOU et al., 2013; LEIKIN, LEV, 2013; TABACH; FRIEDLANDER, 2013; HAAVOLD, 2016; TYAGI, 2016).

Os estudos preditivos, por sua vez, buscam entender mais a fundo a relação existente entre criatividade e habilidade matemática, objetivando responder ao questionamento sobre se criatividade prediz habilidade matemática ou se ocorre o contrário. Para Kattou et al. (2013), a criatividade matemática é um subcomponente de habilidade matemática, o que supõem que em sala de aula, esse não deva ser um tipo de habilidade que substituirá as outras formas de conhecimentos a serem desenvolvidos, mas sim deve complementá-lo, dando ao pensamento criativo a mesma importância dada às demais habilidades matemáticas. Ao negligenciar o desenvolvimento da criatividade, o professor empreende seus esforços na produção de conhecimentos pautados principalmente pela aplicação de técnicas e regras para os alunos, limitando seu potencial criativo.

Ainda nesse sentido, Pitta-Pantazi e Sophocleous (2017) consideram que o pensamento de ordem superior é uma combinação de 4 tipos de pensamento: Básico (conhecimento que foi reorganizado ou gerado em um nível inferior anterior), Crítico (capacidade de reorganizar o conhecimento procedendo à análise, conexão e avaliação de conhecimento existente), Criativo (vai além do que já é conhecido, reorganizando o conhecimento existente e gerando novos conhecimentos) e Complexo (combinação das três formas de pensamento anteriores para atingir um objetivo). Em seus estudos, os autores descobriram que o pensamento criativo é um forte preditor do pensamento complexo. Em outro estudo no qual a relação entre o pensamento crítico e o pensamento criativo foi investigado, Sophocleous e Pitta-Pantazi (2017) constataram que o pensamento crítico matemático correlaciona e prediz a fluência e a flexibilidade das soluções dos alunos, mas não a sua originalidade no levantamento de problemas.

Em outra direção, pesquisadores têm apontado que habilidade matemática (domínio de métodos e técnicas para realização de procedimentos matemáticos) é o preditor mais forte de criatividade em matemática (MANN, 2009, HUANG et al., 2013) ou que inteligência prediz criatividade em matemática (KATTOU; CHRISTOU, 2017). Huang et al. (2013) estudaram as relações entre pensamento divergente no domínio geral, criatividade em matemática, criatividade científica e conhecimento desses dois domínios. Os resultados indicaram que tanto o desempenho no teste de pensamento divergente quanto nas conquistas científicas (em conhecimentos de ciências) puderam explicar a variância do desempenho em criatividade científica. No entanto, apenas as conquistas em matemática puderam efetivamente explicar a

variância do desempenho no teste de criatividade matemática, enquanto o mesmo não ocorreu com o teste de pensamento divergente. Aqui, novamente percebemos uma relação positiva entre criatividade matemática e habilidades desse domínio. Tyagi (2016) propôs um estudo no qual pretendeu ir mais a fundo e investigar a relação causal entre esses constructos. Os resultados encontrados confirmam uma relação causal predominante significativa entre criatividade em matemática e desempenho em resolução de problemas, sendo este último um fator importante para o desenvolvimento da criatividade em matemática.

Outros trabalhos categorizados no grupo de estudos cognitivos (por exemplo, LIVNE; MILGRAN, 2006; KONTOYIANNI et al., 2013) têm indicado que criatividade em matemática e habilidade matemática são componentes de altas habilidades nessa área do conhecimento. Alunos com níveis variados de altas habilidades apresentam níveis variados de desempenho em testes de criatividade e de habilidade em matemática. Livne e Milgran (2006) concluem como ineficientes as formas de identificação de alunos com altas habilidades baseadas somente em medidas de inteligência e de notas escolares em matemática, visto que uma parcela importante de informações deixam de ser consideradas nesse processo de identificação. Com isso, as autoras afirmam a importância de conceituar altas habilidades em matemática como um constructo bidimensional composto por habilidade criativa em matemática e habilidade acadêmica nesse domínio específico, uma vez que essa passa a ser uma abordagem inovadora para identificar habilidades matemáticas e fornecer ferramentas psicométricas confiáveis e válidas para torná-la possível.

Outro tipo de estudos cognitivos diz respeito às variações de atividades que podem favorecer o surgimento do pensamento criativo em matemática, podendo ser identificadas diversas nomenclaturas como problemas abertos (CARVALHO; GONTIJO, 2017), tarefas de múltiplas soluções (LEIKIN; LEV, 2013) problemas de *links* inesperados entre os conhecimentos matemáticos (EL-SAHILI et al., 2015), produção de enigmas matemáticos (PRUSAK, 2015), levantamento de problemas (SILVER, 1997; HARPEN; SRIRAMAN, 2013, ARIKAN; ÜNAL, 2015), problemas pseudo-multiplicativos que sugerem uma solução multiplicativa, mas que para se obter uma resposta correta requer somente a produção de um número já presente na tarefa (SARRAZY; NOVOTNA, 2013), transferência analógica entre domínios matemáticos na elaboração de problemas, tendo como base um outro problema apresentado aos alunos (SINGER; VOICA, 2017).

Vale destacar, ainda, os estudos cognitivos que buscam descrever formas de desenvolver as capacidades criativas do professor para desempenhar seu papel de organizador de aprendizagens criativas (SHRIKI, 2010; ZAZKIS, 2017) e estudos que buscam verificar o

nível de competência dos professores para desenvolver a criatividade matemática dos alunos (HOTH et al., 2017). Importante destacar, também, que a tecnologia tem sido apontada como um valioso recurso tanto para desenvolver, quanto para avaliar criatividade em matemática. A seguir, discutiremos sobre a segunda abordagem de pesquisa empírica.

b) Estudos Personalidade-Afetividade

Esses estudos propõem-se a analisar aspectos relacionados à personalidade e ao afeto como fatores influenciadores do pensamento criativo em matemática. Nesses trabalhos, objetiva-se investigar personalidades criativas famosas como no estudo anteriormente citado de Mehta et al. (2016) sobre os vencedores da medalha Field de 2014, identificar traços de personalidade de pessoas criativas e fatores afetivos como motivação e ansiedade.

Erbas e Bas (2015) empreenderam um estudo em que muitos fatores de personalidade e afetividade foram investigados. Os autores objetivaram analisar até que ponto os traços de personalidade, a motivação, a tomada de riscos acadêmicos e a metacognição explicam a capacidade criativa matemática dos estudantes do ensino médio. Os pesquisadores encontraram correlações significativas entre traços de personalidade e a capacidade criativa em matemática, embora o mesmo não tenha ocorrido para extraversão, sensibilidade, neuroticismo e tomada de risco acadêmico. Além disso, a orientação intrínseca para a meta, seguida pela abertura à experiência, foi o preditor mais significativo da capacidade criativa matemática.

Alguns estudos têm apontado significativas relações entre motivação e criatividade em matemática. Gontijo e Fleith (2009), por exemplo, encontraram diferenças na percepção de motivação entre alunos do gênero masculino e feminino. Alunos do gênero masculino demonstraram percepção mais favorável em relação a dois dos seis fatores da escala aplicada: “Jogos e Desafios” e “Resolução de Problemas”, enquanto as alunas do gênero feminino demonstraram percepção mais favorável apenas em relação ao fator “Hábitos de Estudo”. Os autores concluem que, apesar de apresentar o mesmo potencial que os homens, as mulheres aprendem desde o início do processo de escolarização que a Matemática é uma área para homens.

Bishara (2016) pesquisou a influência da resolução de problemas matemáticos desafiadores na motivação de estudantes de nível superior com dificuldades de aprendizagem. O autor demonstra que o uso desse tipo de atividade pode contribuir para melhorar o nível de motivação para a aprendizagem, promovendo a realização dos alunos e melhorando as relações sociais. Para tanto, os problemas matemáticos precisam reunir características como possibilitar

uma variedade de possíveis soluções, permitir opções para extrair soluções possíveis e incentivar soluções metódicas, permitir a descoberta de um padrão, problemas que não foram estudados diretamente na classe e que incentivam a descoberta de soluções múltiplas.

Por sua vez, Sharma (2014) investigou os efeitos da ansiedade na criatividade matemática dos alunos. O autor percebeu que a ansiedade matemática foi um fator crucial, uma vez que a estratégia para promover a criatividade matemática foi melhor adaptada para estudantes com baixa ansiedade do que para os estudantes com alta ansiedade matemática.

c) Estudos Perceptivos

Estão incluídos nesses estudos todas as tentativas de compreender como professores, futuros professores e alunos percebem aspectos relacionados ao processo de desenvolvimento do pensamento criativo em matemática. Bolden et al. (2010) investigaram as concepções de professores estagiários sobre criatividade em matemática. Os resultados indicaram que os participantes tinham concepções estreitas a esse respeito, predominantemente associadas ao uso de recursos e tecnologia e vinculadas com a idéia de "ensinar de forma criativa" ao invés de "ensinar a criatividade". Tais concepções tornaram-se menos estreitas à medida em que se preparavam para entrar nas escolas como recém-qualificados, mas ainda tinham dificuldade em identificar maneiras de incentivar e avaliar a criatividade na sala de aula. Esta dificuldade sugere que as concepções de criatividade precisam ser abordadas e desenvolvidas diretamente durante a formação dos professores.

Lev-Zamir e Leikin (2013) realizaram estudo semelhante, no entanto, pesquisaram professores contrastando as concepções presentes em suas declarações com as concepções em ação que eram expressas em suas práticas durante as aulas. As autoras concluem que uma concepção matemática direcionada para o desenvolvimento da criatividade dos alunos, ao invés de focada na criatividade do professor ao ensinar, permite que os professores construam uma ponte entre suas concepções declarativas e suas concepções em ação.

Investigações de Ayele (2016) e de Shen e Edwards (2017) propõem analisar a percepção dos professores sobre como favorecer ou inibir o desenvolvimento da criatividade em matemática. Ayele (2016) encontrou os seguintes fatores como motivadores para os alunos: aplicar regularmente conhecimentos sólidos em matemática, permitir erros e incentivar a aprendizagem por meio deles, incentivar a flexibilidade mental, explorar o meio ambiente para estimular a curiosidade sobre seu mundo, fazer perguntas aos alunos e orientá-los a solucionar os problemas de formas diferentes, incentivar dissidência e diversidade e fornecer regularmente

feedback positivo. Shen e Edwards (2017) descobriram que, apesar de a literatura confirmar que a criatividade na aprendizagem de matemática para crianças pequenas não é adequadamente apoiada por professores na sala de aula, os docentes pesquisados sentiram que poderiam estimular a criatividade na aprendizagem dos alunos e reconheceram estratégias para promover a criatividade em suas práticas.

Por meio de estudo de caso, Levenson (2015, 2017) analisou a percepção de professores sobre os tipos de atividades que podem favorecer o desenvolvimento da criatividade matemática. Após participar de um curso de pós-graduação, os pesquisados passaram a compreender que as tarefas abertas podem enconrajar os estudantes a associar matemática com inventividade. A autora conclui que, ao escolher as tarefas favoráveis à criatividade em matemática, os professores tomam em consideração não apenas as características da tarefa e as demandas cognitivas, mas também as emoções e os valores.

Por fim, outro tipo de estudo perceptivo intenciona pesquisar a percepção de alunos sobre a utilização, por seu professor de Matemática, de práticas docentes favoráveis ao desenvolvimento da criatividade e motivação em Matemática (OTAVIANO et al., 2012). Foram encontradas diferenças significativas nesse tipo de percepção entre alunos de escola pública e particular, sendo que os alunos da escola particular apresentaram percepção mais favorável em relação às práticas docentes relativas ao estímulo da criatividade.

d) Estudos Sócio-Culturais

Nessa categoria estão incluídas as investigações que tratam de alguma forma das influências sociais e culturais no processo de criatividade em matemática. Aqui podemos distinguir dois tipos de estudos: aqueles que tratam das influências sociais e culturais para o desenvolvimento da criatividade em nível individual, focado nas análises psicológicas e, aqueles em que, de alguma forma, o processo criativo em matemática foi analisado coletivamente.

No primeiro tipo de estudo sócio-cultural, encontramos pesquisas multiculturais voltadas para comparar o desempenho criativo de estudantes em virtude de suas origens, desse modo, são comparados estudantes de países diferentes (por exemplo, HARPEN; SRIRAMAN, 2013) ou mesmo de localidades distintas de um mesmo país, mas que são culturalmente diversos (por exemplo, CHANG et al., 2015). Enquanto Harpen e Sriraman (2013) investigaram as diferenças no desempenho em criatividade em matemática entre alunos dos Estados Unidos e da China, Ma e Rapee (2014) compararam o desempenho de alunos da China e da Austrália.

Já Leikin et al. (2013) realizaram essa comparação entre seis países: Chipre, Índia, Israel, Letônia, México e Romênia.

Com uma abordagem voltada para a etnomatemática, Fritzlal et al. (2017) enfatizam que, do ponto de vista da educação matemática, a etnomatemática pode fornecer algumas pistas de como promover a criatividade matemática na idade escolar primária. Nesse sentido, os autores propõem oficinas em que os alunos trabalham em um tema matemático de um país estrangeiro ou de uma era passada. Como exemplo, podemos citar a apresentação da seguinte situação: os índios da América do Norte desenvolveram polígonos feitos de fios, que tinham como característica simetria quase perfeita, para adornar suas tendas. A tarefa dos alunos é descobrir e classificar essas simetrias. A intenção das oficinas é motivar os alunos a descobrir e a resolver seus próprios problemas matemáticos pensando em situações completamente novas e desconhecidas, permitindo que se tornem exploradores incentivados a desenvolver novos conceitos e ferramentas matemáticas.

Por fim, gostaríamos de dedicar maior atenção aos estudos que, de alguma forma, tratam da criatividade coletiva em matemática, indo além dos aspectos individuais e tentando compreender o fenômeno como atividade grupal, como processo que se desenvolve por meio, sobretudo, das pessoas produzindo conhecimento matemático quando em interação. Em estudo combinando a teoria de aprendizagem coletiva e a teoria de criatividade em matemática, Levenson (2011) busca caracterizar a criatividade coletiva utilizando os modos costumeiros de analisar criatividade individual, avaliando as produções dos alunos por meio da fluência, flexibilidade e originalidade. A autora busca, também, explorar o papel do professor em promover a criatividade matemática coletiva e a possível relação entre a criatividade matemática individual e coletiva. Por meio de observações das aulas sem que houvesse a implementação de um programa de promoção de criatividade, a autora buscou analisar as interações dos alunos com materiais, outros alunos e professores e as maneiras pelas quais as ideias foram trabalhadas e desenvolvidas pelo grupo. Desse modo, a autora conclui que a fluência coletiva pode ser dada pela quantidade de soluções apresentadas por um grupo. Cabe ressaltar que Levenson (2011) considerou a sala de aula como um grupo a ser analisado e não distinguiu grupos dentro da mesma classe. Por flexibilidade coletiva, ela entende tanto como um produto, ao considerar as soluções produzidas pelo grupo que empregou diferentes estratégias, e como um processo, na medida em que a flexibilidade foi marcada por uma certa adaptação de soluções anteriores, usando os mesmos fatores, mas mudando alguma característica das soluções. Em relação à originalidade, apesar da literatura sobre criatividade em matemática não considerar tal requisito como provável de ocorrer ao nível coletivo por

pressupor uma ideia única ou nova, a autora considera que, embora uma solução possa ser única, pode ser o produto de um processo coletivo de criatividade.

Atenção especial é dada por Levenson (2011) ao papel do professor para a promoção da criatividade coletiva. A autora conclui que a criatividade coletiva é, em parte, resultado de um clima que permite o fluxo livre de ideias e de um professor flexível o suficiente para permitir e promover esse clima. Participando como membro do grupo, a professora também estabelece uma conexão emocional com os alunos, motivando-os a seguir seu exemplo. No entanto, seu papel explicita-se mesmo como liderança que deve escolher os tipos de atividades a serem realizadas e deve conduzir o processo de produção de conhecimento e possibilitar ambientes seguros com espaços para o pensamento divergente, o que é necessário para a expansão de um conhecimento para outros domínios.

Sobre a relação entre criatividade individual e criatividade coletiva, a autora conclui que o trabalho coletivo pode encorajar os alunos a arriscarem-se em busca de novas ideias, de modo que, promovendo a criatividade em matemática nos grupos, também se pode promovê-la em cada indivíduo. Para a autora, o resultado da criatividade coletiva é maior do que a soma das partes individuais.

Nós também empreendemos esforços em compreender o fenômeno da Criatividade Coletiva em Matemática (CARVALHO; GONTIJO, 2017). No entanto, tomamos algumas direções diferentes em virtude das peculiaridades de nosso *locus* de pesquisa, que apresenta distinções em relação às políticas educacionais e ao *status* do campo de pesquisa da criatividade em matemática. De tal forma, ao contrário de Israel, local em que se deu a pesquisa de Levenson (2011), no Brasil não temos uma política educacional voltada para o desenvolvimento do pensamento criativo, sendo o tema criatividade tratado de forma genérica nos documentos oficiais que prescrevem as diretrizes e currículos educacionais. A ausência do tema nos documentos oficiais tem provocado uma verdadeira inércia no tocante ao desenvolvimento das habilidades criativas no cotidiano de sala de aula, o que também é acompanhada pelos tipos de recursos didáticos empregados na aula. Nesse sentido, a prática dos docentes costuma não apresentar opções para que o aluno pratique o pensamento divergente e desenvolva suas habilidades criativas em matemática, ao contrário do que pode ser observado na pesquisa de Levenson (2011), em que os problemas apresentados pelos professores apontavam solução aberta.

No tocante às pesquisas, Israel mostra-se uma nação com uma quantidade razoável de investigações em criatividade em matemática, realidade bem diversa da brasileira, em que os estudos nesse campo ainda se revelam bem insipientes: apenas um pequeno grupo de

pesquisadores da Universidade de Brasília vem estudando o tema de forma sistematizada, testando formas de intervenções em sala de aula, estudando relações da criatividade com outros constructos e desenvolvendo instrumentos para avaliar esse fenômeno em alunos de diversos níveis de aprendizagem.

Tais diferenciações têm nos conduzido a questionar algumas conclusões e alguns métodos de pesquisa tomados por Levenson e que para nossa realidade mostram-se inadequados. Primeiramente, ao contrário da opção de Levenson em analisar a criatividade coletiva em atividades realizadas no cotidiano de sala de aula apresentadas pelo professor ou pelos livros didáticos, enfatizamos que seria quase impossível realizar essa mesma análise sem a intervenção do pesquisador, oferecendo atividades que permitam o pensamento divergente e a apresentação de múltiplas soluções (fluência), soluções distintas umas das outras (flexibilidade) e soluções novas pelo menos para o contexto pesquisado (originais).

Em nossas primeiras reflexões em relação à criatividade matemática ao nível grupal (CARVALHO; GONTIJO, 2017), analisamos o processo criativo de grupos trabalhando em composição de ilustrações utilizando figuras geométricas. Desse modo, oferecemos figuras geométricas recortadas em papel cartão para que, em grupo, os alunos pudessem compor o máximo de ilustrações que representassem objetos do dia a dia, não sendo permitidas composições abstratas. Outra opção diversa foi a de trabalhar com grupos pequenos – trios – ao invés de considerar a turma toda como apenas um grupo. Essa opção se deu em função das características da composição da turma de estudantes brasileiros, com níveis cognitivos bastante assimétricos, apesar de vários alunos terem estudado por muitos anos juntos. Diferenças de idades, de níveis de conhecimento e de estilos de aprendizagem marcam as configurações das salas de aula brasileiras. Nesse sentido, diversas configurações de grupos podem ser constituídas. Então, ao estudar trios, ao invés de uma turma, consideramos possível realizar uma análise mais aprofundada, identificando peculiaridades conforme a configuração desses pequenos coletivos.

Decorrente da heterogeneidade dos alunos brasileiros, também discordamos do fato de que a criatividade coletiva em matemática é maior do que a soma das criatividade individuais. Junto com Sawyer (2010), hipotetizamos que a configuração da criatividade coletiva revela-se um fenômeno imprevisível, podendo, inclusive, ocorrer o contrário: as interrelações entre as criatividade individuais podem resultar em um produto coletivo em níveis quantitativa e qualitativamente inferiores, tendo em vista que fatores presentes nas configurações de grupo podem inibir o surgimento das ideias. Por exemplo, a presença de alunos que, de alguma forma, possam influenciar fortemente os demais poderia provocar situações em que o produto coletivo

final resultasse em níveis inferiores ao produto que normalmente resultaria se realizado individualmente, seja devido a alguns manterem o monopólio dos momentos de fala e das tomadas de decisão, seja devido a impigirem insegurança aos pares ao criar um clima de que não vale a pena a tomada de risco. A falta de consenso pode, também, permitir que levem muito tempo discutindo em relação às estratégias a serem realizadas, impedindo-os de produzir muitas respostas. Assim, conjecturamos que “na emersão colaborativa, o grau de imprevisibilidade da interação cruza um limiar no qual os indivíduos devem se engajar em comportamento criativo, se quiserem participar” (SAWYER, 2010, p. 374).

É nesse sentido que sugerimos uma estratégia de desenvolvimento da criatividade coletiva em matemática, na qual, através da interação e da cooperação, os estudantes co-constroem soluções para problemas abertos, seja através da apresentação de soluções aos problemas, seja através da melhoria ou julgamento das soluções dos outros (CARVALHO; GONTIJO, 2017). Entra em cena o papel do professor como mediador das relações de poder e dos alunos como co-participantes que colaboram cada um com seu estilo cognitivo. E, nessa configuração, podemos supor que a afirmação de Levenson (2011) possa ser confirmada: a criatividade coletiva pode sobrepor-se em qualidade à soma das criatividades individuais.

Na presente pesquisa, continuaremos seguindo essa forma de pensar a criatividade coletiva em matemática, aqui considerada pelo termo criatividade compartilhada em matemática conforme nossas opções epistemológicas a serem posteriormente explicitadas. De tal forma, tomamos direções diversas das abordadas na literatura dominante, buscando ultrapassar fronteiras e apresentar modos alternativos de se enxergar o fenômeno da Criatividade em Matemática.

Criatividade em matemática: direções assumidas nesta tese

Resgatando os principais tópicos abordados na revisão de literatura, conseguimos situar o estado da arte do campo da criatividade em matemática e podemos avaliar o ineditismo e o papel assumido por nossa pesquisa no sentido de ultrapassar fronteiras e apresentar novas possibilidades, vislumbrando novos horizontes para abordar o tema. Adicionalmente, desejamos que os estudos realizados nessa revisão de literatura possam servir como forma de estimular futuros pesquisadores a aventurarem-se nesse campo de investigação, buscando suprir as carências por nós apontadas e fazer avançar os conhecimentos nessa área.

A primeira lacuna diz respeito à metodologia de pesquisa. São desproporcionalmente maiores as pesquisas quantitativas, apesar de surgirem cada vez mais estudos qualitativos. No

entanto, os estudos mistos ainda se mostram incipientes. Nossa pesquisa será conduzida por uma metodologia mista, assumindo a triangulação entre dados coletados e analisados quantitativa e qualitativamente. Portanto, pretendemos romper com a hegemonia das pesquisas quantitativas, buscando inovação ao apresentar, além da avaliação quantitativa das soluções elaboradas pelos alunos, a análise crítica de discurso como forma de agregar valor qualitativo ao estudo.

Os estudos mistos, por sua vez, podem resultar no surgimento de métodos que apontem alternativas aos dominantes estudos psicométricos que já se mostram insuficientes para uma profunda compreensão do fenômeno da criatividade em matemática. Nessa medida, estudos pragmáticos e processuais podem ser empreendidos, levando o campo de pesquisa a compreender as nuances do fenômeno estudado e a propor formas diferentes de promoção da criatividade. Em nossa pesquisa, focaremos no processo de emergência da criatividade matemática, ou seja, na passagem do seu nível individual para o nível coletivo. Assumimos, desse modo, o foco de pesquisa processual, um dos menos explorados, o que pode resultar em conhecimentos novos e necessários para dar-se importantes passos adiante na literatura.

Do mesmo modo, preferimos não seguir a tendência em abordar o tema por um prisma puramente cognitivo e buscamos enveredar nossas investigações optando pela abordagem sócio-cultural, sobretudo interessados em compreender como o meio social e cultural constituem o surgimento da criatividade coletiva em matemática. Nesse sentido, deixamos de considerar apenas os processos intrapsíquicos e passamos a nos esforçar para compreender a criatividade como um fenômeno que ocorre em ambos os sentidos: de dentro das mentes individuais para o mundo exterior social e cultural e do mundo exterior para o mundo psicológico. Na incipiência dos estudos coletivos, optamos por escolhas que possam enveredar os estudos por caminhos alternativos às poucas investigações que abordam o fenômeno como ocorrendo no nível grupal. Concordando, então, com Leikin (2009), quem considera que os estudos existentes não necessariamente pesquisaram a criatividade em matemática no nível coletivo, lançamos nossa pesquisa como alternativa para um tema cada vez mais importante na atualidade.

Enfatizamos, no entanto, que o principal caráter de ineditismo da presente pesquisa dar-se ao apresentarmos um enfoque crítico ao tema criatividade em matemática. De fato, nenhum trabalho consultado situa o fenômeno diante da configuração social em que nos encontramos. Desse modo, o tema é comumente tratado sem situar as implicações do sistema social mais amplo, fortemente marcado pelo capitalismo, na forma de constituição dos seres e na forma de responder aos desafios com os quais nos deparamos cotidianamente. Infelizmente, essa

preocupação não foi evidenciada pelos pesquisadores em suas investigações. É nosso propósito problematizar a criatividade como fenômeno atravessado pelas relações de poder típicas do sistema econômico-social dominante, o que de fato revela-se como pendente de ser feito na literatura sobre criatividade em matemática. Nesse sentido, ao analisarmos se existem relações de poder assimétricas e, caso existindo, quais suas influências para a emergência da criatividade em matemática, buscamos averiguar se o ambiente escolar pesquisado atua como reprodutor das superestruturas capitalistas em que nem todos são legitimados com o título de criativos e como cada grupo reage a essas influências externas, resistindo e modificando-as ou sendo por elas direcionados.

Sabemos que o campo da criatividade em matemática é recente e ainda está em processo de exploração. Mas sabemos também que esse é um fenômeno importante para os avanços sociais, tecnológicos e econômicos. Portanto, aqueles envolvidos nesse campo de pesquisa podem não apenas avançar nas investigações, mas também popularizar o tema fazendo com que as descobertas cheguem às escolas, de modo que os professores da educação básica possam efetivamente dispor dos conhecimentos produzidos para mudar a realidade mecanizada, algoritmizada e individualista do desenvolvimento matemático dos alunos.

Breve panorama histórico das abordagens sobre criatividade

Temos avançado nos estudos sobre criatividade. Podemos encontrar, na extensa quantidade de estudos sobre o tema, desde um apanhado histórico da criatividade situando-a: a) como dom divino; b) como aspecto de genialidade; c) como um processo composto por fases específicas; d) até os atuais estudos sistêmicos em que criatividade passa a ser vista como um complexo processo que envolve múltiplos fatores inter-relacionados em um mesmo sistema. Para nossos propósitos, nos interessa dedicar maior atenção à categorização dos níveis de criatividade, à criatividade no contexto educacional e ao posicionamento da criatividade como uma das facetas do desenvolvimento da psique humana (o que definirá nossa perspectiva sobre a criatividade não como um atributo humano inato, mas como um aspecto cognitivo/afetivo que pode ser desenvolvido em níveis variados conforme as condições dadas). No entanto, vamos fazer um breve apanhado dos aspectos anteriormente aludidos que, como apontamos, já estão bem explorados na literatura.

Iniciamos nos reportando à Grécia antiga, quando a atmosfera mitológica exerceu influências sobre o modo de explicar a criatividade dos poetas e músicos (ALBERT; RUNCO, 1999; LUBART, 2007). A poesia, tida como uma arte superior à arquitetura e à pintura, por

exemplo, era relatada pelos poetas gregos como presentes soprados aos seus ouvidos pelas musas inspiradoras controladas pela divindade Apolo. É nesse sentido que podemos encontrar, na história grega antiga, inúmeros relatos dando conta da criatividade como um presente ofertado pelos deuses às pessoas especiais como, por exemplo, nos poemas homéricos *Íliada* e *Odisseia*. Em *Odisseia*, o poema é iniciado exatamente com a invocação de uma musa, pedindo-lhe que seja revelada a história do “muitas-vias”, ou seja, do herói Odisseu: “Do varão me narra, Musa, do muitas-vias, que muito vagou após devastar a sacra cidade de Troia” (HOMERO, 2014, p. 123). Em outra passagem, há o relato sobre Demódoco, referenciado como “divino cantor” a quem “a divindade sobremodo deu canto para deleitar por onde o ânimo o incita a cantar... a quem demais a Musa amou e lhe deu um bem e um mal: privou-o dos olhos e deu-lhe doce canto” (HOMERO, 2014, p. 257).

Muitos outros pensadores da antiguidade grega podem ser citados como defensores da criatividade como dom divino, podendo incluir nessa lista Sócrates, Platão, Demócrito, entre outros. No entanto, como apontado por Lubart (2007), artistas mais próximos de nosso tempo como Beethoven e o escritor Rudyard Kipling (1937/1985) também fazem referência à criatividade sob perspectiva mística.

Um modo mais laico de analisar o fenômeno da criatividade tornou-se preponderante no século XVIII: veio à tona os debates sobre a criatividade como forma de genialidade. Desse modo, como na concepção mística, esse era um atributo exclusivo de alguns poucos gênios, com a diferença que esses nasciam criativos não por serem premiados pelas divindades, mas devido a uma combinação de “fatores genéticos e condições ambientais (ALBERT; RUNCO, 1999).

Esses seres excepcionais constituem-se à medida que nascem portadores de condições genéticas favoráveis e são incluídos em ambientes propícios para desenvolvimento dessa potencialidade. Dessa concepção de criatividade, passa-se a tomar os grandes gênios nas variadas áreas de conhecimento como sujeitos de pesquisa, cujos resultados fortaleceram a ideia da existência de uma seleta quantidade de pessoas eminentemente criativas.

Essa visão mais científica de criatividade deu origem aos estudos que buscaram compreender o processo criativo em suas etapas. Nesse sentido, o trabalho pioneiro de Wallas (1926/1973) abordou o processo criativo em quatro etapas: preparação (busca de informações), incubação (fase de descanso em que há trabalho subconsciente), iluminação (surgimento da ideia ao nível consciente) e verificação (testagem da ideia). No entanto, anos antes, Poincaré (1854/1912) já apresentava uma classificação parecida. Em 1902, o matemático buscou explicar o processo de criação iniciando em uma fase de preparação, uma fase ‘inconsciente de

amadurecimento de ideias, da qual emergiria uma síntese escolhida por uma sorte de sensibilidade estética profunda, que corresponderia à fase de iluminação” (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 43) e uma fase na qual as ideias criadas são verificadas.

O fato histórico marcante que deu um olhar científico aos estudos sobre a criatividade ficou conhecido como o Discurso de Guilford, realizado em 1950, na reunião anual da *American Psychological Association*, na ocasião em que era o presidente dessa organização. Em seu discurso, Guilford alerta os psicólogos para o fato de que maior atenção deve ser dada ao fenômeno da criatividade, tendo em vista que percebeu a escassez de estudos sobre esse tema. Seu discurso surtiu grande impacto, motivando, nos anos que se seguiram, o empreendimento de pesquisas sobre criatividade, dos quais emergiram, com intensidade, programas de treinamento e desenvolvimento de testes de natureza psicométrica para medir esse constructo.

A partir da década de 1980, as abordagens sistêmicas, como definido por Alencar e Fleith (2007), ou múltiplas como nomeia Lubart (2007), passaram a tratar o fenômeno da criatividade a partir de um conjunto de fatores inter-relacionados. Nesse sentido, uma visão mais holística do fenômeno passa a tomar conta dos estudos que consideram que “a criatividade requer uma combinação particular de fatores relevantes do indivíduo, como capacidades intelectuais e traços de personalidade, além do contexto ambiental” (LUBART, 2007, p. 17).

Amabile (1996), com seu modelo componencial, define esses fatores como sendo motivação (intrínseca e extrínseca), habilidades em determinada área (domínio dos conhecimentos produzidos em determinado campo) e processos envolvidos na criatividade (como estilo cognitivo, estilo de trabalho, traços de personalidade). Do ponto de vista de Csikszentmihalyi (1996), a criatividade ocorre quando interagem três sistemas: o indivíduo (portador de uma bagagem genética e de um conjunto de experiências de vida), o domínio (a cultura e conjunto de saberes de uma determinada área de conhecimento) e o campo (sistema social, que inclui os especialistas de cada área do conhecimento). A teoria do investimento de Sternberg e Lubart (1995) estendeu a lista de fatores para seis, tido pelos autores como recursos necessários à criatividade. São aspectos específicos: da inteligência, de conhecimento, de estilos cognitivos, de personalidade, de motivação e de contexto ambiental.

As concepções sistêmicas trouxeram pontos de vista mais aprofundados sobre o fenômeno da criatividade, o que representou um novo paradigma para o qual os olhares de estudiosos dos variados campos passaram a dirigir-se: o paradigma sociocultural da criatividade. A seguir, discutiremos alguns temas relacionados à criatividade que mais se aproximam de nosso foco de estudo.

Criatividade para alguns ou para todos?

O senso comum, por vezes influenciado pela tradição mística grega³, tem reforçado a pseudoverdade de que nem todos são criativos. Por vezes, durante quase 20 anos de experiência docente, percebemos que boa parte dos alunos não se identificam como sujeitos criativos e, durante os 7 anos em que estamos pesquisando criatividade, poucos são aqueles que se arriscam a se intitular como alunos criativos. Essa impressão dá conta da criatividade como uma condição inata não passiva de desenvolvimento para todos. Tal concepção acaba por definir a criatividade como um atributo de alto nível, inatingível pela maior parte da sociedade, e constrói nas mentalidades individuais, por meio do que é compartilhado no coletivo, a ideia de que ninguém pode se tornar criativo, uma vez que não nasce com esse dom com o qual alguns são presenteados (por vezes ofertado por alguma divindade, por vezes recebido pela natureza por obra da genética).

Contrariando esse senso de atributo extraordinariamente seletivo, estudos têm identificado diversos níveis em que a criatividade pode ser encontrada (KOZBELT et al., 2010; KAUFMAN; BEGHETTO, 2009; STERNBERG; KAUFMAN; PRETZ, 2002). Desse modo, pode-se desmistificar essa ideia de criatividade restrita a eminentes pensadores e/ou artistas e que não pode ser desenvolvida em todos por meio de processos de formação.

Sternberg, Kaufman e Pretz (2002) propõem um modelo no qual assumem a criatividade como um fenômeno caracterizado pela diversidade de níveis de contribuições criativas. Os autores apresentam oito categorias nas quais encaixam as diversas formas de contribuições criativas utilizando como critérios: a) a aceitação do paradigma atual do campo de conhecimento (em que estão incluídas as 4 primeiras categorias), b) a sua rejeição (englobando as três próximas categorias) e c) a integração, que é a síntese de vários paradigmas provenientes de campos diferentes (e que inclui a última categoria).

Como pertencentes à primeira categoria, os autores apontam como formas de contribuições criativas: a replicação (não há mudanças no domínio, mas tão somente adaptações ao paradigma existente), redefinição (o campo permanece em sua posição original, mas a contribuição criativa modifica sua definição por meio de outro ponto de vista trazido pelo

³ Em Ion, Platão desacredita da possibilidade de desenvolvimento da criatividade por meio da aprendizagem, como bem pontuam Teresa Lousa e Isabel Lopes (disponível em https://www.academia.edu/1678622/An%C3%A1lise_do_Processo_Criativo_da_Antiguidade_%C3%A0_Contemporaneidade). No diálogo com Sócrates, assim, se posiciona: “Então, já que não é por técnica que eles fazem e dizem muitas e belas coisas sobre os acontecimentos, como tu sobre Homero, mas por parte divina; cada qual é capaz de compor de maneira bela só naquele gênero para o qual a Musa o precipitou (...)”. (534c)

criador), incrementação (o campo de conhecimento desloca-se até um ponto tolerável pelos especialistas desse campo através de sucessivos progressos), incrementação avançada (há um deslocamento do campo além das expectativas). Pertencendo a segunda categoria, temos: redireção (há a rejeição do paradigma existente e a contribuição criativa direciona-o para outro caminho), reconstrução (o campo é recolocado no lugar onde estava pela contribuição para, posteriormente, levá-lo para uma nova direção), reiniciação (o campo desenvolve-se de um ponto desconhecido do qual é retomado em direção a uma nova evidência). E, por fim, a integração é a forma de contribuição criativa na qual ocorre a junção de aspectos que anteriormente eram vistos como distintos ou opostos.

Essa categorização, segundo Lubart (2007), “oferece um quadro que permite aprender a diversidade da criatividade e alimentar o debate relativo ao princípio de continuidade” (p. 130). No entanto, muitos autores costumam avaliar o processo criativo colocando em oposição a criatividade eminente e a criatividade cotidiana. Lubart (2007) esclarece os significados desses dois tipos de criatividade, dizendo que a criatividade cotidiana (ou psicológica) ocorre ao nível individual como “uma novidade em relação às experiências precedentes do indivíduo criativo” (2007, p. 126) e diz respeito às ações observadas “cada vez que um indivíduo produz uma solução nova, em relação às suas experiências precedentes, um problema que ele encontra” (LUBART, 2007, p. 126). Por conseguinte, a criatividade eminente (ou histórica) mostra-se nova diante da humanidade que participa do processo de validação das criações e consolida-se estendendo-se por gerações. Para Lubart (2007), a criatividade histórica representa um subconjunto da criatividade psicológica no sentido de que primeiramente ela acontece no plano individual para depois ser conhecida pelo conjunto de indivíduos conforme se adapta às exigências do ambiente.

O autor identifica um princípio de continuidade entre esses dois níveis de criatividade, já que a criatividade cotidiana, muitas vezes ignorada ou repudiada quando seus criadores ainda estão em vida, pode tornar-se uma criatividade eminente ou mesmo lançar novos olhares, gerando o repensar de teorias ou criações bem estabelecidas. Esse contínuo também é percebido por Amabile (2014), que reconhece a existência de “um continuum subjacente de criatividade para o trabalho em qualquer domínio da atividade humana, desde um nível bastante modesto, até o nível mundialmente aceito de ‘gênio’” (p. 7).

Gardner (1993) também fala em dois tipos de criatividade: a criatividade com *c* minúsculo (*little c*) e a criatividade com *C* maiúsculo (*big C*). No primeiro grupo estão incluídos os produtos da criatividade cotidiana ocorridas quando o indivíduo escolhe solucionar um problema de uma forma incomum. Já no grupo do *big C* encontram-se as grandes criações que

trazem mudanças substanciais a algum campo. Em seus estudos iniciais, Gardner (1993) se concentrou em estudar grandes criadores que revolucionaram suas áreas de atuação: Sigmund Freud, Albert Einstein, Pablo Picasso, Igor Stravinsky, TS Eliot, Martha Graham e Mahatma Gandhi.

Ao se contrastar com Gardner, Amabile (2014) assume-se como uma estudiosa do *little c* enquanto atribui a Gardner o foco no *big C* e nos estudos das grandes personalidades criativas de variados campos. Realizando um balanço, a autora apresenta autores que tendem para o estudo da criatividade no nível do *big C*, apontando, além de Gardner, Mihaly Csikszentmihalyi, David Feldman, David Perkins e Simonton, apesar de admitirem a validade de estudos em outros níveis de criatividade. Como dedicados ao nível *little c*, Amabile (2014) cita Beth Hennessey, Karl Hill, Regina Conti, Colin Fisher e Robert J. Sternberg.

Kaufman e Beghetto (2009) reconhecem a utilidade da distinção entre *big-C* e *little-c*, na medida em que tal dicotomia possibilita “entender e apreciar as contribuições notáveis e duradouras feitas por *mavericks* em algum domínio, e ao mesmo tempo reconhecer as contribuições mais incrementais (mas ainda importantes) feitas pelas pessoas comuns” (p.2). Porém, os autores advertem que essa distinção polarizada acaba por produzir lacunas e encobrir níveis de criatividade que apresentam nuances não alcançadas pela *big* ou pela *little* criatividade. Ao buscar romper com essa dicotomia entre criatividade-cotidiana/criatividade-eminente, os autores propõem um modelo composto por quatro níveis de criatividade. Além do *big-C* (contribuições criativas eminentes) e do *little-c* (criatividade cotidiana), Kaufman e Beghetto ampliam as possibilidades incluindo os níveis *mini-c* e *pro-c*.

Abaixo do *big-C*, os autores situam o *pro-c*, que diz respeito ao nível de criatividade no qual estariam inseridos os criadores profissionais, mas que ainda não alcançaram o *status* de criatividade extraordinária. São pessoas que criam algo novo em seus campos de trabalho, destacando-se, mas que ainda não tiveram seus inventos inscritos na história ou provocaram algo revolucionário. Kaufman e Beghetto lembram que o nível *big-C* é pouco útil nas situações práticas da vida real, já que dificilmente alguém é reconhecido como um grande criador em vida e, mesmo que o seja, esse reconhecimento não passa de um palpite, considerando a imprevisibilidade da confirmação de tais reconhecimentos pela história, que podem ou não ficar para a posteridade: muitas pessoas tidas como criativas em seu tempo tiveram seus nomes esquecidos ao decorrer do tempo.

Por isso, a inclusão do nível *pro-c* revela-se importante para a identificação de pessoas criativas produtoras de inovações que não chegam a ser reconhecidas como grandes invenções, mas que também não podem ser consideradas como *little creativity*. Indivíduos inscritos nesse

nível são capazes de destacar-se devido à aquisição de *expertise* criativa, tendo em vista que se especializam e se realizam em determinada profissão, produzindo criações sólidas e profissionais.

O nível de criatividade chamado de *mini-c*, permite compreender os fenômenos criativos de caráter mais intrapessoal e o processo de desenvolvimento dessa capacidade. O desenvolvimento dessa categoria objetivou lançar olhares para a criatividade que ocorre no processo de aprendizagem. Kaufman e Beghetto (2009) a definem como modos originais e significativos de interpretar experiências, ações e eventos. Inspirando-se nas concepções de desenvolvimento cognitivo e criativo de Vigostky, os autores consideram que todos os indivíduos podem desenvolver a criatividade à proporção que interagem uns com os outros e apropriam-se de ferramentas culturais, realizando uma transformação das informações recebidas a partir das características pessoais e dos conhecimentos que já possuem.

A consideração desses *insights* intrapessoais e maneiras únicas de aprender um conhecimento, mostra-se muito útil para que o professor possa direcionar as ações necessárias para o desenvolvimento cognitivo e criativo de um aluno. Ao reconhecer formas de aprendizagem que divergem das esperadas pelo professor, as ações do aluno podem ser usadas para enriquecer o seu processo de desenvolvimento, assim como dos seus pares que estudam na mesma turma escolar. Ao invés de repreender de forma autoritária formas originais de tratar um conhecimento, levando todos os alunos a reproduzir objetivamente determinado procedimento, o professor que reconhece as *mini* criatividades cotidianas terá como meta a captação de modos subjetivos de criação de ferramentas de aprendizagem necessários para uma aprendizagem significativa. É o que, em outro trabalho, Beghetto (2013) chama de “micro-momentos de sala de aula” que devem ser utilizados para nutrir a criatividade dos alunos.

É provável que poucos professores da educação básica, ou mesmo ainda da educação superior, esperam encontrar em sala de aula uma criação que revolucionará o campo da matemática, que lançará novos paradigmas nas ciências ou criará uma obra de arte ou literária que entrará para o patrimônio cultural da humanidade. No entanto, cada maneira única de aprender determinado conhecimento, se devidamente valorizada pelo mestre e direcionada para o desenvolvimento do aluno, possivelmente irá contribuir para o crescimento cognitivo, crítico e criativo do indivíduo e pode converter-se em um valioso meio de aprendizagem significativa.

Outro fator importante da consideração da *mini-c* em sala de aula diz respeito aos alunos com alguma dificuldade para expressar suas ideias. Kaufman e Beghetto (2009) enxergam na avaliação das *mini* criatividades de sala de aula, uma oportunidade de captar os potenciais criativos “dos alunos que atualmente não possuem a experiência ou o conhecimento necessários

para expressar plenamente suas idéias” (p. 4) e que correm o risco de ser ignorados em favor daqueles que comunicam suas idéias de forma mais efetiva. Assim, os autores consideram que:

Incluir a categoria de *mini-c* em nosso modelo de criatividade ajuda a proteger contra a negligência e a perda do potencial criativo dos alunos, destacando a importância de reconhecer a criatividade inerente às ideias e interpretações únicas e pessoalmente significativas que eles apresentam à medida que aprendem novos assuntos. Além disso, o *mini-c* enfatiza que as construções mentais que ainda não foram expressas de forma tangível podem ser consideradas altamente criativas. (KAUFAMAN; BEGHETTO, 2009, p. 4).

Esse também é nosso entendimento, de modo que compartilhamos a compreensão da criatividade em âmbito escolar como pertencente ao nível *mini-c*. Mais ainda, concebemos os nossos estudos como atividades de investigação de mini criatividades que ocorrem durante os episódios de aulas de matemática. Apesar dos termos “*mini*” ou “micro-momentos” poderem parecer pejorativos e suscetíveis à críticas, no sentido de demonstrar que essa consideração da criatividade escolar a coloca em patamar de inferioridade, reforçamos o caráter importante que assume o olhar do professor para os micro-momentos de criações em sala de aula como passo importante para o surgimento das grandes obras para a humanidade. Como bem esclarecido por Kaufman e Beghetto (2009), a criatividade *mini-c* “representa as interpretações iniciais e criativas de todos criadores e que mais tarde podem manifestar-se em reconhecidas (e em alguns casos, historicamente comemoradas) criações” (p. 4).

Na verdade, os grande criadores não surgem do nada (e se assim pensarmos, estaremos concordando com a visão mística ou naturalista de criatividade), mas emergem por meio de um processo no qual inúmeras pequenas criações foram sendo lançadas durante todo o seu processo de desenvolvimento, culminando em atos criativos de grandes proporções. Com nosso foco de estudo, pretendemos explorar mais essa relação da escola com a criatividade. Nesse sentido, a próxima seção irá tratar um pouco mais sobre esse tema.

A escola e a criatividade: por uma pedagogia da criatividade

A escola apresenta-se, de tal modo, como um importante espaço para que os micro-momentos de criatividade ocorridos durante o processo de aprendizagem possam ser identificados, encorajados e nutridos, de modo a contribuir para a formação completa dos indivíduos cognoscentes, incluindo aí a formação cognitiva, criativa e crítica, o que para nós somente pode ocorrer de forma integrada, como veremos a seguir. Poderíamos chamar esse processo de pedagogia da criatividade.

É na escola, mas também na família, na igreja ou onde quer que haja interação com outros humanos, que o indivíduo irá constituindo-se e construindo sua personalidade e desenvolvendo suas habilidades. No entanto, em nossa realidade, o papel da escola, como se encontra formatada, precisa ser questionado. Para servir aos preceitos da ordem social atual, os espaços de formação podem revelar-se a serviço da alienação que cerceia o desenvolvimento de mentalidades questionadoras das formas assimétricas de poder. No entanto, como espaço de assimilação-produção-transformação do conhecimento acumulado pela humanidade que se contraponha à qualquer tipo de constrangimento de expressões de ideias e de experiências com o novo, a escola precisa direcionar a organização do trabalho pedagógico de modo a guiar a aprendizagem como um processo global no qual o potencial criativo possa ser desenvolvido por meio da identificação e encorajamento de ações criativas dos alunos.

As pessoas progredem de modos diferenciados em seus níveis de criatividade. Mas serão as oportunidades (materiais e simbólicas) de avançar nos conhecimentos em áreas específicas que conduzirão o desenvolvimento criativo de cada indivíduo. Encaramos a escola como um rico espaço no qual muitas oportunidades podem ser oferecidas nesse sentido, desde que as mini-criatividades não sejam inibidas ou mesmo proibidas, configurando-se uma verdadeira pedagogia da criatividade. Abordaremos as características de uma pedagogia da criatividade, trazendo pressupostos didáticos e teóricos do campo da criatividade, de modo a abarcar uma compreensão teórico-prática da tese que estamos defendendo sobre o papel da criatividade nos espaços escolares.

Pressupostos didáticos e teóricos

Com um olhar crítico lançado à escola da atualidade e inspirando-se em experiências exitosas como é o caso de sistemas de ensino de Israel e Finlândia, a criatividade deixa de ser considerada como algo restrito e excludente e passa a ser vista como uma capacidade humana possível de ser desenvolvida em todos os indivíduos dependendo de suas histórias de vida, que os levam a destacar-se em um ou em vários campos do conhecimento.

Encaramos, portanto, a educação escolar, na qual a criatividade seja um eixo importante, como uma possibilidade de superação das formas servis (RAYS, 2004), autoritárias e objetivadas de educação, posto que a consideração e fortalecimento das mini-criatividades nos momentos de aprendizagem permite que o aluno lance olhares críticos sobre o objeto de aprendizagem, produza e transforme o conhecimento. E que, através do desenvolvimento do pensamento crítico, esses alunos permitam-se auto-organizar-se de modo que, na relação uns

com os outros, possam superar formas assimétricas de poder e instalar formas democráticas de condução de suas atividades.

Com isso, não estamos desfazendo da figura do professor, mas estamos concordando com Vygotsky (1991), quem vê no docente um papel importante, na medida em que, como adulto mais experiente, coloca-se diante dos alunos e seus processos de desenvolvimento, proporcionando condições materiais e simbólicas para que se apropriem da cultura e nela desenvolvam suas atividades, participando, de tal modo, da (re)elaboração criativa desses bens culturais. O simples contato da criança com o mundo material não é suficiente para que ela desenvolva conhecimentos. Revela-se imprescindível, para mediar a relação entre o ser que aprende e seu ambiente, o papel de um elemento material (um instrumento, uma lembrança sobre experiências passadas com o mundo objeto) e/ou simbólico (outra pessoa falando, um conjunto de signos empregado por outra pessoa compondo determinada linguagem) e, ainda, um elemento humano que, de alguma forma, confere um nível de simbolização ao material ou ao código linguístico, por sua vez, dependente de um suporte material. Nesse sentido, Vygotsky (1991) é enfático em afirmar que o caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa por outra pessoa.

Quando esse conhecimento se mostra em um nível elevado de abstração, como por exemplo, quando se trata de compreender as estruturas sociais para agir sobre elas de forma reflexiva, essa mediação entre aprendiz e mundo é intrinsecamente dependente da experiência de alguém mais vivido que possa servir de elo entre os elementos dessa relação. O autor considera que aprendizado não é desenvolvimento, mas pondera que “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer” (VIGOTSKY, 1991, p. 61). Sendo assim, o professor tem papel importante no sentido de propor experiências para que os alunos possam desenvolver seus processos mentais superiores (VYGOTSKY, 1991) e questionar as relações assimétricas de poder existentes nos espaços sociais nos quais convivem, permitindo-se, dessa forma, instalar modos democráticos de agir coletivamente como, por exemplo, quando emergem as lideranças validadas por seus pares. O líder pode coordenar o trabalho coletivo, mediando conflitos e instalando processos de negociação democrática, o que pode conduzir as equipes a um nível mais elevado de criatividade coletiva. Nessa medida, temos condições de falar sobre a natureza multiplicativa da criatividade sob o efeito das interações produzidas entre líderes e demais membros (TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999).

Para Lopes (2004), ao planejar o ensino, o professor, orientado por um processo de desenvolvimento transformador, considera que os objetivos das aulas são voltados

predominantemente para a reelaboração e a produção do conhecimento, expressando ações como a reflexão, a curiosidade, a investigação e a criatividade. Temos a convicção de que as formas mecanizadas de ensino que transformam o processo de aprendizagem em posturas passivas por parte do aluno minimizam as possibilidades de expressão da criatividade, inibem a postura crítica do aluno, conseqüentemente, levando-o a reprodução de conhecimentos enviesados por preceitos ideológicos de grupos dominantes na sociedade.

Ao criticar posturas de alguns professores de língua portuguesa que planejam e executam suas aulas de forma a consolidar e manter a dominação econômica e político-ideológica na sociedade capitalista, Caporalini (2004) assim escreve:

Eles pareciam esquecer que para a assimilação dos assuntos importa não só a quantidade como também a qualidade, que o relacionamento com a realidade vivencial do aluno é necessário, a fim de levá-lo a pensar criativamente, a resolver problemas, a manipular ideias, visando propiciar-lhe também liberdade para explorar e experimentar e conduzi-lo à reflexão e à ação. (p. 112).

A pedagogia da criatividade precisa enveredar-se por uma visão de homem capaz de se desenvolver em um “ser mais” (FREIRE, 1983), um ser humanizado em contraposição à reificação, crítico em oposição à passividade e criativo em luta contra a mecanização. Uma pedagogia da criatividade parece alinhar-se bem ao pensamento pedagógico progressista e afastar-se das correntes pedagógicas liberais. Mas o que estamos chamando de pedagogia liberal e pedagogia progressista? Libâneo (1985) faz uma diferenciação interessante dessas duas formas de se pensar a educação. O eixo principal de diferenciação estaria no modo como se concebe o papel da educação diante da ordem social instalada.

Os pensamentos pedagógicos liberais situariam a função da educação como meio de adequação dos indivíduos aos papéis sociais que lhes cabem para o devido e perfeito funcionamento da sociedade de classes. Assim, pode-se falar em uma educação dualista, tendo em vista os papéis sociais a serem preenchidos: aqueles que devem ocupar a direção das nações e aqueles que devem obedecer às leis, aqueles que precisam pensar a sociedade e moldar os comportamentos e aqueles que precisam apreender o pensado e o moldado, aqueles que precisam criar as tecnologias e aqueles que precisam operar as máquinas e absorver os frutos das criações alheias, aqueles que precisam recolher os impostos e aqueles que precisam prover os serviços públicos com os impostos pagos.

Nessa lógica, nem todos precisam ser educados para a criatividade, sendo determinado para uma maioria o cumprimento do papel de consumidor passivo dos bens por outros concebidos, devendo esses “adaptar-se aos valores e às normas vigentes na sociedade de classes, através do desenvolvimento da cultura individual” (LIBÂNEO, 1985, p. 21-22). O

papel da educação, nesse caso, é o de formar uma pequena parcela de homens sábios, outra pequena parcela de homens criativos e uma parcela grandiosa de seres receptores e com isso, a sociedade de classes caminha em sua perfeita harmonia, longe do caos, com seus membros cumprindo obedientemente suas condições de cidadãos bem ajustados.

Do outro lado, encontram-se os pensamentos pedagógicos progressistas que apontam orientação oposta aos liberais. O ponto de encontro desses pensamentos pedagógicos progressistas reflete a educação situada em uma sociedade estratificada que precisa ser questionada. Para Snyders, (1974), quem cunhou o termo progressista, a educação tem em si finalidades sociopolíticas que não podem compactuar com o sistema capitalista, pelo contrário, a educação constitui-se em uma força capaz de levar os cidadãos a agir criticamente diante das mazelas provocadas pelo sistema social de classes. Dessa forma, sob esse ponto de vista, não existem concepções de escolas e educações conformadas com as aptidões de cada extrato social, mas uma educação questionadora, única, crítica ao modelo de sociedade excludente.

Na concepção liberal, a educação estrutura-se na lógica do capital, em que todos são livres para participar dos processos educativos, liberdade regulada somente pelo que, em uma concepção smithiana, pode-se chamar de mãos invisíveis do mercado. De acordo com suas posses, cada um deve ser orientado por um tipo de educação que o conforme em um papel social específico. Portanto, para muitos, a educação não se mostra como processo de formação intelectual e criativa, mas sim como meio de adaptação social, uma vez que não se tem em vista a transformação do meio, mas sua manutenção. E, em relação ao pensamento progressista, a educação destina-se a formar pessoas aptas a questionar a ordem social. Por isso, o indivíduo precisa compreender para transformar, e transformar pressupõe criar, recriar, inovar para superar, para possibilitar, desse modo, o resgate do *Homo criativus* trancafiado em cada humano oprimido pela educação de ordem capitalista. A seguir, vamos aprofundar um pouco sobre a aproximação feita pelos autores dos três constructos para os quais estamos buscando estabelecer relações: escola, criatividade e criticidade.

Não somente a didática, sobretudo de um ponto de vista progressista, tem destacado um lugar privilegiado para a criatividade na organização do trabalho pedagógico. O campo teórico da criatividade tem dedicado tempo e espaço não somente para entender do que se trata o fenômeno, como ocorre, o que envolve, como também mostra preocupação em como desenvolver essa habilidade humana. A escola é apontada, portanto, como um forte fator de influência na formação de atitudes criativas dos indivíduos, ao lado dos ambientes familiares e de trabalho. Nessa medida, a escola pode afetar o modo como as pessoas relacionam-se com a

criatividade nos variados campos do conhecimento e dá o tom sobre o valor das expressões criativas nos ambientes de aprendizagem escolarizada.

Estudiosos do campo da criatividade (ALENCAR; FLEITH, 2003; BEGHETTO, 2010; BOALER, 2018; LUBART, 2007; MARTÍNEZ, 2006, 2012a, 2012b) reconhecem que a escola pode tanto favorecer quanto inibir a criatividade dos alunos. No entanto, em muitos países, como é o caso do Brasil, parece prevalecer a segunda situação. Como adverte Martínez (2012a), é delicado falar da necessidade de promover um tipo de aprendizagem de alta complexidade, como a aprendizagem criativa, em um país que não garante sequer as aprendizagens básicas para boa parte de sua população. No entanto, a autora salienta que uma aprendizagem criativa pode contribuir para a consolidação de conhecimentos mais duradouros, favorecendo, inclusive, as aprendizagens básicas que hoje não atendem à parcela considerável da população. Para ela, as aprendizagens criativas não se opõem as outras formas de aprendizagem, mas as integram.

Karwowski (2010) tece o seguinte questionamento: “estudantes criativos são realmente bem-vindos nas salas de aula? ”, um questionamento que se mostra interessante de ser realizado em todos os países. Para ele, observações triviais e mesmo estudos mais rigorosos sugerem que o valor e o papel da criatividade são muitas vezes subestimados na escola e essa capacidade é tida como uma característica não desejada nos alunos. Nem sempre os alunos criativos são vistos com bons olhos e imagens negativas são projetadas sobre aqueles que costumam comportar-se de forma desviante do padrão estabelecido. Para o autor, alguns traços típicos de estudantes criativos (inconformidade, *locus* interno de controle, impulsividade) podem agravar problemas em uma sala de aula, influenciando as atitudes negativas dos professores em relação aos alunos criativos.

Além de dirigir os olhos sobre o modo como o professor internaliza e exterioriza a imagem de alunos criativos, algumas características da escola, quando voltadas para um ensino tradicional, podem interferir negativamente no desenvolvimento e expressão do pensamento criativo: a valorização pelo professor de alunos que se comportam obedientemente e conformados, muitas vezes reprovando atitudes de curiosidade e independência do aluno (LUBART, 2007), a imposição de meios de aprendizagem orientados pela repetição de procedimentos e pela convergência de pensamentos, a prevalência de formas de avaliar punitivas, somativas e pouco voltadas para direcionar o desenvolvimento do aluno, dentre outros fatores.

Por isso, Lubart (2007) considera que a escola tem um papel primordial no desenvolvimento da criatividade, posto que converte as características negativas em formas

propícias para, entre outros, encorajar o pensamento divergente e possibilitar o desenvolvimento das potencialidades criativas. O autor justifica esse papel com os seguintes argumentos: a) a escola é o lugar onde os alunos adquirem as capacidades e conhecimentos cognitivos necessários para o trabalho criativo, b) é nela que os professores servem de modelo às crianças valorizando (ou não) as expressões criativas e c) a escola desempenha um papel socializante quando estrutura a vida e a aprendizagem das crianças.

Alencar e Fleith (2003) observam que atualmente há uma preocupação de educadores de diversos países quanto à necessidade de preparar os alunos para serem pensadores criativos e independentes. Essa preocupação se justifica pelo fato de que as experiências criativas de aprendizagem são uma das vias para o bem-estar emocional e para lidar “com os desafios e a complexidade típicos de nossa época” (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 132).

Se levarmos em conta a previsão do Fórum Econômico Mundial⁴ de que até 2020 a criatividade será uma das três habilidades mais importantes para que os cidadãos consigam uma ocupação (ao lado de resolução de problemas complexos e do pensamento crítico) podemos ter uma dimensão da seriedade dos prejuízos futuros causados pela falta de políticas educacionais voltadas para o desenvolvimento de habilidades criativas. Somando-se ao fato enunciado por Alencar e Fleith (2003) que vincula criatividade à saúde emotiva, podemos dizer que cada aula dada sem levar em conta o desenvolvimento da criatividade nos lança em um futuro cada vez mais distante daquele anunciado como sendo o esperado. Pois bem, 2020 está bem próximo e essa (o desenvolvimento de habilidades criativas) parece ser uma temática muito distante do dia a dia escolar no contexto brasileiro.

No entanto, os estudos têm apresentado alternativas que podem orientar o professor e os dirigentes educacionais a direcionarem a educação para uma organização do trabalho pedagógico que favoreça a expressão e desenvolvimento da criatividade, permitindo o abandono de práticas educativas voltadas “excessivamente para o passado, com ênfase exagerada na reprodução do conhecimento e na memorização de ensinamentos, exigindo-se do aluno conhecimentos há muito ultrapassados” (ALENCAR; FLEITH, 2003, p. 133). Ao nosso ver, tais alternativas pressupõem a transformação tanto das atitudes individuais dos professores quanto das políticas públicas educacionais. Assim, mesmo que o Brasil ainda esteja em uma realidade educacional arcaica “há evidências de que uma nova tendência está desenvolvendo-se” (BEGHETTO, 2010, p. 449) em algumas nações.

⁴ Fonte: Revista Exame. Disponível em <https://exame.abril.com.br/carreira/10-competencias-que-todo-profissional-vai-precisar-ate-2020/>. Acesso em 31 de agosto de 2018.

Beghetto (2010) noticia que, a partir da década de 1990, formuladores de políticas de todo o mundo (por exemplo, Austrália, Canadá, Inglaterra, Hong Kong, China, Cingapura e Oriente Médio) começaram a apresentar iniciativas políticas para desenvolver o potencial criativo dos alunos, vendo esses esforços como um investimento no futuro de seus alunos e desses países. Kaufman, Beghetto e Pourjalali (2011) apontam algumas iniciativas nesse sentido, mostrando que, em países como Escócia, Reino Unido, Peru e Hong Kong, já são encontradas ações governamentais que buscam uma educação que valorize a criatividade como algo que pode ser desenvolvido na escola. Essas e outras nações têm se despertado para a necessidade de reformulação de políticas educacionais anacrônicas que não acompanham as mudanças sociais de nossa época.

Um caso exitoso que vêm apresentando resultados admiráveis diz respeito ao sistema educacional finlandês renovado por meio da reforma curricular realizada pela Agência Nacional Finlandesa para a Educação. Esse país vem impressionando por estar entre as primeiras colocações no Pisa⁵ (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, sigla em inglês). Com uma concepção de educação que difere de boa parte daquela implementada pela maior parte das nações, a Finlândia implementou um sistema de ensino igualitário em que estudantes de todas as classes sociais convivem em um mesmo ambiente escolar. Somando-se a isso, a carga horária de estudos e a quantidade de provas foram reduzidas, o que resultou em maior motivação e prazer pelos estudos. No tocante à avaliação, há diversidade de métodos incluindo autoavaliação e avaliação pelos pares.

Combinando o fornecimento de condições materiais com a valorização dos docentes e o constante incentivo à educação, essa nação vem obtendo sucesso não somente no que diz respeito aos resultados em avaliações em larga escala, mas também na instalação de uma autoimagem positiva de seus estudantes. Com o foco na aprendizagem autônoma, em que os alunos são incentivados a explorar os temas antes de serem tratados nas aulas, a produção de conhecimento foge da lógica de transmissão mecânica de verdades pré-estabelecidas e o professor desempenha o papel de promover o debate em sala de aula e ajudar os alunos a protagonizar a sistematização de tais conhecimentos.

Por exemplo, os docentes oferecem casos e problemas para que os alunos debruçem-se sobre eles antes do debate em aula, permitindo que tenham maior autonomia em seus

⁵ O *Programme for International Student Assessment* (Pisa) é um sistema de avaliação internacional que mede o nível educacional de jovens de 15 anos nos países-membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

processos de aprendizagem. E é assim que Atte Tahvanainen⁶, professor de psicologia da escola Tikkurilan Lukio, procede com seus alunos do ensino médio. Isso os leva a empreender esforços na construção de conhecimentos e agir com protagonismo, o que permite também o desenvolvimento da criatividade. A diretora Maria Muuri, por exemplo, afirma que:

Uma sociedade em mudança exige habilidades e competências cada vez mais transversais, por isso professores de cada disciplina devem promovê-las. Quando eu era professora, fiz isso atribuindo tarefas bem abertas aos alunos, com a ideia de que, provavelmente, haveria mais de uma resposta correta”. (MUURI, 2018, sem página).⁷

As condições materiais também permitem que os alunos reúnam-se e trabalhem coletivamente. É o caso das carteiras projetadas em formato de trapézio que permitem que os alunos se juntem formando equipes de trabalho e possibilitando a produção coletiva de conhecimentos.

No entanto, a realidade da maioria das nações se afasta muito do sistema de ensino efetivado na Finlândia. Kaufman, Beghetto e Pourjalali (2011) apresentam duas observações que parecem ser preocupantes. Uma delas dá conta de que, mesmo com esforços promissores, “criatividade não representa um aspecto central do núcleo dos currículos nas escolas e salas de aula” (p. 60). A outra preocupação refere-se ao Brasil: apesar de estudos serem realizados, o sistema escolar parece não está preparado para oferecer programas de criatividade para alunos e para a formação dos professores, pois faltam políticas educacionais nesse sentido e a aproximação dos docentes com os conhecimentos sobre o tema. Sabemos que essa não é uma prioridade nas políticas educacionais uma vez que os documentos oficiais, como a recentemente homologada Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), não se dirigem ao tema com clareza e com a atenção necessária, fazendo poucas referências genéricas.

Na BNCC referente ao ensino fundamental, por exemplo, podemos contar somente 6 citações ao termo criatividade, todas dando conta dessa como se fosse uma condição inerente ao sujeito, com a qual ele nasce e basta utilizá-la quando necessário. Notamos uma concepção de criatividade como um atributo que pode ser utilizado para desenvolver outras potencialidades. Desse modo, a primeira citação se refere à competência geral da BNCC e as demais aproximam criatividade da educação infantil (o que denota uma visão de criatividade como algo inerente à infância). Em relação às competências gerais, assim aparece o termo criatividade:

⁶ Em artigo publicado no site da Revista Educação. Disponível em <http://www.revistaeducacao.com.br/como-e-educacao-na-finlandia/>. Acesso em 3 de fevereiro de 2019.

⁷ Artigo publicado na revista eletrônica Porvir. Disponível em <http://porvir.org/6-principios-que-fazem-da-educacao-na-finlandia-um-sucesso/>. Acesso em 03 de fevereiro de 2019.

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a **imaginação e a criatividade**, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e **criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. (BRASIL, 2018, p. 9, grifos nossos)

Criatividade aparece como um meio, uma das abordagens das ciências, dentre outras, utilizada para desenvolver a aprendizagem e produção de conhecimento. Recorre-se à criatividade (mas também a outros recursos) para atingir-se outros objetivos (investigar, elaborar, formular, resolver e criar). Mas ao nosso ver, essa concepção se mostra insuficiente porquanto a criatividade também precisa ser vista como um fim em si mesma: ninguém nasce criativo, pois não é um atributo, mas sim uma capacidade que precisa ser desenvolvida. Ao desmistificar o senso comum de que criatividade é mais presente em crianças do que em adultos, Vygotsky (2009) evidencia essa capacidade como algo que precisa ser desenvolvido e que adquire qualidade com as experiências de vida e acúmulo de conhecimentos. Portanto, em pleno início de 3º milênio, ter a criatividade como um recurso biologicamente disponível parece algo que precisa ser superado.

Nas demais aparições da palavra criatividade no texto da BNCC, ela é tratada como uma capacidade que pode sim ser desenvolvida, sobretudo por meio das brincadeiras, das expressões artísticas e corporais protagonizadas por crianças da educação infantil. Duas outras aparições apresentam uma interessante relação entre linguagens e criatividade, referindo-se à habilidade de alguém que toma as diversas formas de linguagens já existentes e “mescla, remixa, transforma, redistribui, produzindo novos sentidos, processo que alguns autores associam à criatividade” (BRASIL, 2018, p. 68). No entanto, nos demais campos do conhecimento, como na matemática e nas ciências, não parece ser uma preocupação do documento o desenvolvimento da criatividade ao lado de outras capacidades mais valorizadas como a cognitiva e a afetiva.

A despeito das falhas nos sistemas educacionais, as pesquisas na área de criatividade estão fazendo o campo avançar e muitas estratégias e sugestões têm sido levantadas com base em pesquisas. Dentre as estratégias que podem ser empregadas para desenvolver a criatividade, Fleith e Moraes (2017) apresentam sugestões para professores criarem um clima de sala de aula receptivo às novas ideias que envolvem as seguintes dimensões:

a) Postura do professor: como por exemplo, dar tempo ao aluno para pensar e desenvolver suas ideias, valorizar produtos e ideias criativas, considerar o erro como uma etapa do processo de aprendizagem, cultivar o senso de humor em sala, criar um clima em sala de aula em que a experiência de aprendizagem seja prazerosa, dentre outros.

b) Estratégias de ensino: dar *feedback* informativo ao aluno, relacionar os objetivos dos conteúdos às experiências dos alunos, variar as tarefas propostas aos alunos, as técnicas instrucionais e formas de avaliação, criar um espaço para divulgação dos trabalhos dos alunos, orientar o aluno a buscar informações adicionais sobre tópicos de seu interesse, levar os alunos a perceberem lacunas e contradições no conhecimento, etc.

c) Atividades: atividades que levem o aluno a produzir muitas ideias, que envolvam analisar criticamente um acontecimento, que estimulem o aluno a levantar questionamentos, que o levem a gerar múltiplas hipóteses, que desenvolvam no aluno a habilidade de explorar consequências para acontecimentos que poderão ocorrer no futuro, que o levem a imaginar outros pontos de vista, a definir problemas e não apenas solucionar problemas, que o encoraje a defender suas ideias, dentre outros tipos de atividades.

d) Currículo: abordar problemas do mundo real, incluir atividades que exijam o uso da imaginação e da inovação, tratar o conteúdo de forma interdisciplinar e integrada, colocar as artes no mesmo plano que as ciências, discutir a ética na produção criativa, articular diferentes linguagens e tecnologias, elaborar uma estrutura curricular flexível, que incorpore as necessidades cognitivas e afetivas dos alunos, etc.

Kaufman, Beghetto e Pourjalali (2011) recomendam que, para incentivar as mini expressões criativas dos alunos em sala de aula, o professor precisa: ter tempo para ouvir os alunos e tentar entender como eles estão interpretando o que estão aprendendo, ajudá-los a reconhecer quando suas contribuições não estão fazendo sentido, proporcionar múltiplas oportunidades para que pratiquem o desenvolvimento de habilidades de um domínio ou tarefa, perguntar aos alunos sobre obstáculos que dificultam seu desenvolvimento criativo. Apresentam, ainda, algumas recomendações gerais: instalação de cenário desafiador, mas com objetivos realistas para os alunos, focando em tarefas interessantes e pessoalmente significativas, apoiar a expressão criativa incentivando geração de novas ideias e seleção das mais promissoras e adequadas, minimizar as pressões na avaliação, ajudar os alunos a reconhecer o aperfeiçoamento como principal razão para engajar-se em uma tarefa, ajudar os alunos a compreender o significado das notas, reconhecer em muitos lugares do currículo espaços para a criatividade.

Para Martínez (2012a), o contexto escolar precisa valorizar tanto a dimensão instrumental da aprendizagem, quanto a dimensão desenvolvimental, promovendo, além da instrumentalização dos indivíduos por meio da transmissão dos conhecimentos, o seu caráter ativo, de modo que desenvolvam suas capacidades de transformação, modificando os espaços em que atuam. Em outra obra, a autora (MARTÍNEZ, 2014) categoriza três tipos de

aprendizagem: aprendizagem reprodutiva, aprendizagem compreensiva e aprendizagem criativa. Sem se contrapor às demais, a categoria do tipo criativa confere qualidade às aprendizagens humanas.

Em outra obra, Martínez (2012b) considera que:

A principal diferença entre a aprendizagem criativa e aprendizagem focada na compreensão/reprodução é que na aprendizagem criativa a compreensão não é o fim da aprendizagem. A essência da aprendizagem criativa é que junto à compreensão, se expressa o caráter gerador do sujeito na produção de ideias próprias, hipóteses alternativas, imagens, etc. que vão muito além da compreensão. (p.100).

A autora conceitua criatividade como “um processo complexo da subjetividade humana na sua simultânea condição de subjetividade individual e subjetividade social, expresso na produção de algo considerado ao mesmo tempo ‘novo’ e ‘valioso’ em algum campo da ação humana” (MARTÍNEZ, 2012b, p. 89). No contexto da aprendizagem escolar, considera que a criatividade na aprendizagem “implica em operações estratégicas que se caracterizam pela transformação personalizada dos conteúdos a serem aprendidos, processo no qual emergem sentidos subjetivos que de forma recursiva alimentam o processo de aprender criativamente” (MARTÍNEZ, 2006, p. 89).

Avançando nessa compreensão, a autora (MARTÍNEZ, 2012b) aborda três processos que configuram a expressão da aprendizagem criativa e que definem o aprendiz em sua condição de sujeito em oposição à imposição da condição de objeto:

a) a personalização da informação: o sujeito transforma a informação recebida a partir dos conhecimentos que já possui, de suas relações com o conhecimento e com suas fontes e, dos recursos subjetivos que o acompanham. Dessa transformação, há um processo de significação do conhecimento, na medida em que passa a ser articulado ao sistema subjetivo do sujeito. O processo de personalização da informação permite a produção de sentidos subjetivos que possibilitarão a confrontação com o dado necessária para a geração de novidades. No entanto, Martínez adverte que esses sentidos subjetivos que “qualificam a forma de aprender” (2012b, p. 96) são diversos, fluidos, processuais, contraditórios, tomando diferentes formas durante a vida do sujeito.

b) a confrontação com o dado: é a confrontação com o dado que permite a condição ativa do aprendiz, tendo em vista a consideração de que “o caráter ativo do sujeito no sentido da elaboração reflexiva do aluno, sua condição de autor de suas próprias ideias e sua ação de ‘recriação’ do material são elementos essenciais da expressão do sujeito na aprendizagem criativa” (MARTÍNEZ, 2012b). Esse processo adiciona o caráter transgressor à aprendizagem

na proporção em que o aluno questiona, problematiza a informação, não aceita o dado como verdade absoluta e negocia outras formas de se enxergar a realidade dada. Consequentemente é essa atividade transgressora que favorecerá ao aluno condições de identificar falhas, lacunas e contradições na informação, permitindo a emergência das novas ideias.

c) a produção, geração de ideias próprias e novas: esse é o resultado oriundo da produção de sentidos subjetivos e da confrontação dos dados permitindo vislumbrar a elaboração de conhecimentos originais e apropriados. É essa produção de novidade, possibilitada pelos dois processos anteriormente comentados, que permitem distinguir essa de outras formas de aprendizagem.

Como entender a pedagogia da criatividade

Para entender a pedagogia preocupada com a relação entre educação escolar/criatividade/criticidade é preciso embarcar em outra forma de enxergar tanto a escola como o sujeito que dela sai após um período de formação. É preciso, então, apostar nas possibilidades do aluno como um sujeito que pode enxergar a realidade de forma crítica e desafiar o mundo produzindo inovação em seu processo de aprendizagem.

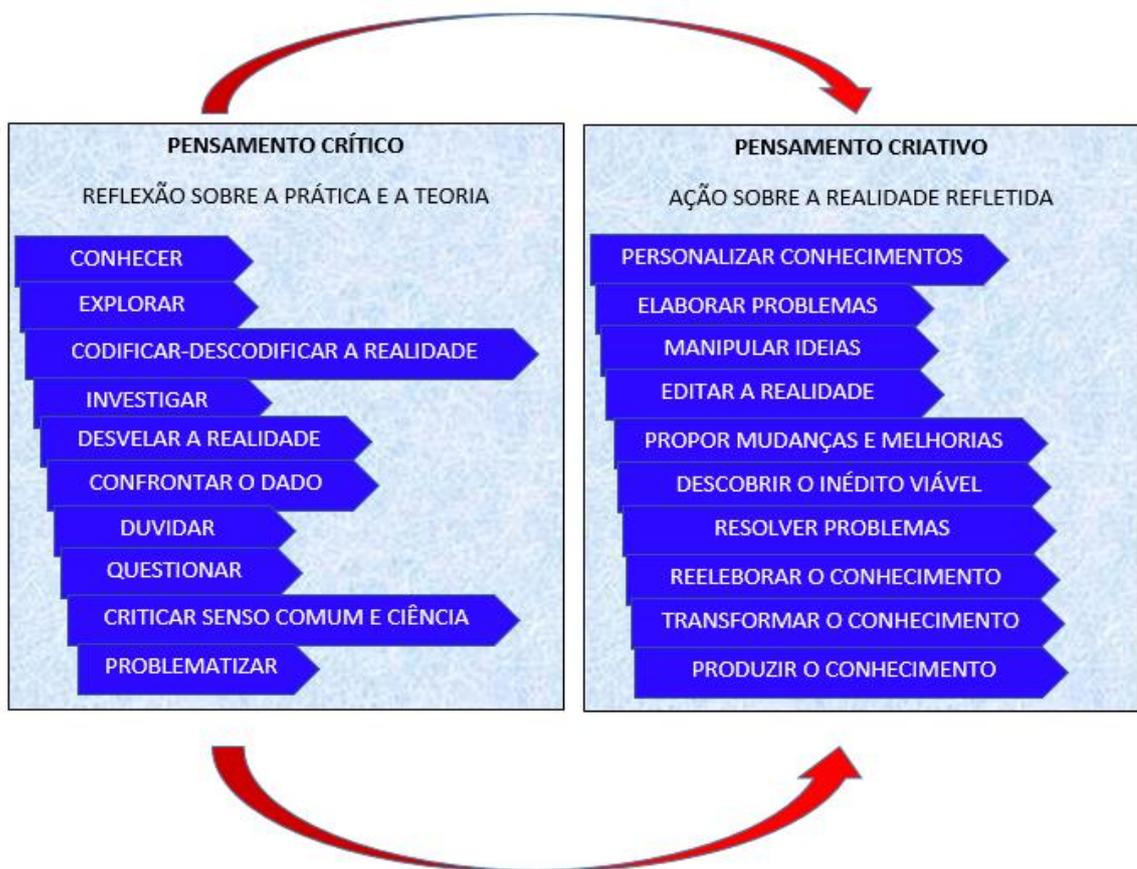
Podemos apostar na intrínseca relação existente entre pensamento crítico e criativo, o que de fato nos permite constituir uma base teórica voltada para a implementação da pedagogia da criatividade na educação escolar. A empreitada por desenvolver os dois tipos de pensamento, crítico e criativo, pressupõe a busca, por parte da escola, de habilidades importantes à promoção de competências do aluno que precisam ser traduzidas em objetivos educacionais.

Nesse sentido, escola e professores precisam entender a relação existente entre pensamento crítico e pensamento criativo. Em estudo realizado por Wechsler et al. (2018), foi analisado o modo de associação entre essas duas formas de pensamento em uma pesquisa realizada com estudantes brasileiros e espanhóis. Os autores concluem que pensamento crítico e criativo são independentes, com moderada correlação, e que desempenham papéis complementares na resolução criativa de problemas. Esse achado nos leva a compreender que é preciso ajudar os alunos a desenvolver essas duas formas de pensamento para permitir que se tornem solucionadores de problemas, sendo os pensamentos criativo e crítico dois processos que “exigem uma energia intensiva que não seja apenas cognitiva, mas também atitudinal ou motivacional” (WECHSLER et al., 2018, p. 120).

O pensamento criativo envolve ações voltadas para a inovação, pensamento divergente, dedução, indução, redefinição da realidade, elaboração de soluções para os problemas e,

frequentemente, é avaliado pelo uso dos critérios propostos por Guilford (1960): fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração. Por outro lado, o pensamento crítico envolve diferentes habilidades como “questionar a fonte do conhecimento, testar a validade da informação adquirida, analisar sua confiabilidade e extrair explicações apropriadas para tarefas ou situações específicas” (WECHSLER et al., 2018, p. 115). No entanto, como pensamento crítico e criativo são dimensões distintas do pensamento complexo (PITTA-PANTAZI, SOPHOCLEOUS, 2017) não podemos dizer que determinada habilidade possa pertencer exclusivamente a uma ou outra forma de pensamento. O limiar entre essas complexas atividades torna-se difícil de ser estabelecido. Apesar de serem constructos distintos, a classificação de uma habilidade como pertencente a uma ou outra categoria vai depender da situação em ação a ser analisada.

Figura 2 – Relações entre Pensamento Crítico e Pensamento Criativo



Fonte: O autor.

Sabendo que são fatores distintos, podemos apontar verbos utilizados como objetivos a serem alcançados e que podem traduzir o desenvolvimento dessas duas formas de pensamento. Em relação ao pensamento crítico, tais verbos denotam competências importantes para serem desenvolvidas, pertencentes ao campo da reflexão sobre a prática e a teoria, ou seja, sobre as

ações e o conhecimento acumulado pela humanidade, seja na esfera do senso comum (*doxa*) ou da ciência (*logos*). Por outro lado, as competências atribuídas ao pensamento criativo apontam ações voltadas para atividade do aprendiz no sentido de provocar mudanças na realidade criticamente refletida. Portanto, pensamento crítico (reflexão) e pensamento criativo (ação) compõem a práxis educativa da pedagogia da criatividade, cujo resultado final não se traduz na mera observação do mundo, mas na atividade transformadora deste.

No entanto, algumas observações devem ser apontadas. Primeiramente, a presente taxonomia aborda um conjunto de competências que, de forma alguma, apresentam-se como um rol taxativo. Muitas outras competências podem ser apontadas tanto em relação ao pensamento crítico, quanto em relação ao pensamento criativo, sendo este um mero recorte. Outra observação diz respeito ao nível em que se encontram as competências, sendo algumas mais complexas que outras. Porém, para o pensamento crítico, parece sensato que conhecer a realidade sobre a qual se deseja aprender mostra-se menos complexo que problematizá-la, devendo ainda ser alcançado previamente a essa, uma vez que não se pode problematizar aquilo que não se conhece. No entanto, algumas competências podem ser desenvolvidas simultaneamente, como por exemplo, manipular ideias e elaborar problemas, no caso do pensamento criativo. Uma última observação diz respeito à recursividade da relação entre pensamento crítico e pensamento criativo, destacando que não se pode considerar o pensamento criativo como decorrente do pensamento crítico como se o primeiro fosse um estágio superior ao segundo ou vice-versa. Para nossas considerações, essas duas formas de pensamento caminham juntas e retroalimentam-se.

Ambas as formas de pensamento coadunam-se para formar o sujeito crítico (que reflete sobre a realidade prática e teórica) e criativo (que modifica a realidade) diante da sociedade. Por isso, ao assumir a escolarização como um processo social que encarna as superestruturas da sociedade mais ampla transmitindo ou transformando as ideologias dominantes, somos levados a identificar, na forma de escola na qual apostamos, a luta incessante entre posturas antagônicas daqueles responsáveis pelos diversos planejamentos que afetam a educação escolar (do sistema de educação, do sistema escolar, do currículo, da aula, etc.).

Considerando que, na sociedade em que nos encontramos, o saber sistematizado é geralmente reservado ao conhecimento das “classes sociais economicamente favorecidas, as quais, de forma ideológica, o transforma em ideias e práticas convenientes aos seus interesses, buscando impô-las como verdades acabadas para as demais classes sociais” (LOPES, 1996, p.108), a pedagogia da criatividade tem como fundamento a emancipação educativa por meio da análise crítica da realidade e de sua transformação, possibilitada pela ação criativa diante

dos processos de aprendizagem, sendo o professor um ator importante que pode contribuir com a luta contra os ideais contrários a tal emancipação. Nesse sentido, o docente torna-se personalidade indispensável para fortalecer a luta contra as ideologias dominantes, que condicionam a vida e as relações sociais de forma a dissimular a realidade com a construção de ideias antagônicas ao processo de transformação dos condicionantes de dominação.

Relações de poder: um *continuum* entre as desigualdades e a equidade

As sutis superestruturas de poder estabelecidas na sociedade capitalista têm naturalizado as assimetrias entre as classes sociais de modo que ambos os lados, ricos e pobres, consideram a acumulação de bens por uns e a escassez de recursos básicos enfrentada por muitos como algo normal, e não como fruto de relações sociais pautadas pela exploração e dominação. A educação, como um bem valorizado no seio social, não escapa a essa lógica, de modo que aqueles que dominam os mecanismos de poder acabam por reter os melhores recursos educativos, lançando pobres, negros e mulheres às alternativas de educação pouco promissoras. Decorrente dessa assimetria de condições, temos a instalação da educação dualista na qual pobres são destinados a conformarem-se como mão de obra mal remunerada e ricos são convidados a compor a elite pensante que irá conduzir e dominar as superestruturas sociais. É essa educação dualista que se revela ao serem analisados os dados sobre a educação nacional, tornando o sonho de equidade social bem distante de acontecer.

O relatório da Oxfam Brasil⁸ (OXFAM, 2017) nos permite compreender a dimensão sobre os resultados práticos da assimetria de poder existente entre nós. Esses resultados dão-se em muitas instâncias da vida social, refletindo na desigualdade de renda em virtude de sexo, raça e localidade, desigualdade na oferta de serviços essenciais, na tributação exagerada de pobres e no alívio tributário de ricos e, claro, na conformação de um sistema educativo excludente. Tomando como base de análise o sistema educativo, o relatório dá conta de que ainda são altas as disparidades educacionais, o que gera e reforça outros tipos de desigualdades, como as relativas à renda. As barreiras educacionais afetam mais negros e pobres, que são os grupos sociais nos quais a juventude apresenta baixo número de anos de estudo, altas taxas de evasão escolar e dificuldade de acesso à universidade. Materializa-se o controle dos recursos simbólicos (o conhecimento, a educação) por um grupo social em detrimento dos demais.

⁸A Oxfam é um organismo não governamental existente em países do mundo todo e que dirige suas ações, entre outras coisas, à eliminação das desigualdades sociais. Tem como missão: Contribuir para a construção de um Brasil justo, sustentável e solidário que elimine as causas da pobreza e da desigualdade. Trabalham com parceiros e aliados como parte de um movimento nacional e global pela transformação social.

Diante dessa realidade, seria importante que educadores e pesquisadores lançassem olhares mais críticos sobre os fenômenos que ocorrem no ambiente escolar, considerando que esse reproduz e reforça as desigualdades sociais, resultando na manutenção da ordem econômica geradora de pobreza e miséria. Mesmo que de modo inconsciente, os trabalhadores da educação acabam trabalhando em prol de um sistema que os convence a tratar a exploração com naturalidade. De tal maneira, por mais simples que sejam as ações tomadas na escola (como por exemplo a reprodução meritocrática que premia alguns e exclui muitos, a supervalorização da competitividade que desconsidera os pontos de partida desiguais dos envolvidos, a não promoção do espírito de cooperação), essas não podem ser consideradas como ações desconectadas da história e do contexto social no qual ocorrem. Ao contrário, tais ações são pequenos mecanismos que compõem um sistema mais global de assimetria de poder que envolve tudo e a todos. São, na verdade, formas sutis de enviar mensagens implícitas sobre as características dos perfis desejáveis nos ambientes escolares e acadêmicos: aqueles com facilidade de aprender e reproduzir o aprendido.

E nesse sistema assimétrico, as desigualdades vão sendo naturalizadas e mesmo justificadas quando se aprende, nos diversos espaços de socialização, que a vida é um grande jogo em que alguns devem ser premiados porque são excepcionais e aos demais é reservado o papel de derrota. A questão é que, no jogo da vida, não há espaço no pódio para os pobres, os negros, os índios, os favelados. E a escola parece ser um dos ambientes sociais no qual se vai afirmando quem serão os futuros componentes da elite pensante e quem servirá a essa elite. Nesse espaço de desenvolvimento, as cognições e afetividades compartilhadas vão dando conta de uma realidade dissimulada e naturalizada. Portanto, na escola vão estabelecendo-se relações de poder que refletem as relações existentes no contexto social mais amplo.

É lógico que essa não parece ser uma ação proposital de professores, coordenadores e diretores de escolas. Como bem exposto por Van Dijk (2015), não podemos nos referir ao poder como um atributo de uma pessoa em particular, mas como o poder de uma “posição social, sendo disposto como parte constituinte do poder de uma organização” (p. 21). Quando se opta por criar murais dos alunos destaques, prêmios revertidos em passeios ou lanches especiais para aqueles que conseguiram resultados superiores aos demais, faixas de homenagens para os alunos aprovados em vestibulares, esses profissionais evocam as melhores das intenções. Nesse sentido, não se trata de condenar os profissionais da educação apontando-os como reprodutores das relações assimétricas de poder do contexto social mais amplo, que escolhe alguns como premiados e conduz os demais ao fracasso. Não se pode concentrar “a culpa em um professor ou uma passagem tendenciosa de um livro didático, uma vez que a forma de influência pode

ser muito mais difusa, complexa, global, contraditória, sistemática e quase não percebida por todos os envolvidos” (VAN DIJK, 2015, p. 22).

Além do mais, como bem adverte Van Dijk, nem toda forma de poder precisa ser vista como negativa. De fato, existem os efeitos positivos quando pais e professores se utilizam de seu poder de adultos, com maior nível de experiência, para educar as crianças e alunos. O problema constitui-se quando o uso do poder extrapola o seu papel educador e passa a dirigir-se para discriminar e selecionar indivíduos, gerando não o efeito educativo de todos, mas a segregação que tem como decorrência final a desigualdade social que atingirá os extratos mais sensíveis ao abuso de poder. Em uma sala de aula, por exemplo, o discurso apregoado por professores e escola em geral pode fomentar, mesmo que não de forma proposital, as diferenças de poder não somente entre professores e alunos, mas também entre os próprios alunos. Na escola pública esse problema parece ainda ser mais grave, já que estão ali reunidos os extratos sociais mais vulneráveis ao abuso de poder. O diferencial pode estar na medida em que, o professor, ao lançar mão de sua sensibilidade e senso crítico, perceba-se como alguém que pode contrapor-se a essa lógica segregadora. O desafio está, portanto, em reconhecer em nós mesmos e nos outros os discursos que acabam por agravar a assimetria de poder, nos contrapondo a eles.

Nesse sentido, Van Dijk (2015) estabelece a fronteira entre o uso e o abuso de poder em termos de legitimidade: o uso ilegítimo do poder caracteriza o abuso de poder quando, por exemplo, o professor seleciona quem é e quem não é inteligente, violando, mesmo que sutil e inconscientemente, o direito de aprender de alunos que apresentam certas dificuldades. Repetimos: não se trata de uma seleção proposital, tendenciosa ou mesmo orientada conscientemente para a manutenção do sistema social. Encaremos esse fenômeno como algo que se permite ocorrer porque o profissional constitui-se como tal em um espaço-tempo em que todas as estruturas sociais podem condicioná-lo a agir de tal forma. E nessa situação, o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo nos docentes pode permitir que esses constituam mecanismos para analisar as realidades em que atuam e reconhecer as assimetrias de poder, criando vias alternativas que permitam aos seus alunos avançarem na aprendizagem de competências necessárias para resistir ao sistema de dominação.

Então, esses profissionais precisam ser alertados sobre as possíveis consequências não desejadas de adotar-se acriticamente uma postura de educação competitiva. Uma dessas consequências refere-se aos efeitos sobre o desenvolvimento das capacidades criativas. Para Beghetto (2010), a competição faz parte (junto com outros elementos como juras de recompensas ou comparações sociais) de um conjunto de motivadores explícitos que podem inibir a criatividade, tendo em vista que podem ocupar o espaço de motivações implícitas (como

prazer, interesse, envolvimento e foco na tarefa), muito mais favoráveis ao desenvolvimento das capacidades criativas. Outra consequência negativa refere-se aos prejuízos para a ampla maioria dos membros de um coletivo que pode sofrer os efeitos da derrota (algo inerente ao processo de competição) e verem-se desmotivados em seu percurso escolar.

A opção por ações como a confecção de murais de alunos destaques e a premiação e condecoração de aprovados em vestibulares busca motivar os demais alunos a também se destacarem e obterem sucesso na vida escolar. E tal motivação pode mesmo atingir parcela importante dos alunos. Mas o que se mostra, no conjunto geral das comunidades escolares, é que tais ações também escondem uma concepção mercadológica e competitiva/meritocrática da educação. Não é à toa que os espaços escolares estão atravessados por metáforas bélicas típicas do mercado capitalista competitivo, criando um clima de disputa como se fossem todos inimigos, ameaçando suas oportunidades de sucesso: é preciso vencer a “disputa” por uma vaga no ensino superior; as turmas precisam produzir um “grito de guerra” para participar de gincanas; quem não estudar será “eliminado” do mercado de trabalho.

Os vestibulares não reservam vagas para todos, o mercado de trabalho não apresenta opções de empregos com salários dignos para toda a juventude. Portanto, a escola precisa incentivar a competição e levar os alunos a acreditarem que precisam deixar os demais para trás. Mas os dados (OXFAM, 2017) mostram que sempre fica para trás o mesmo extrato social historicamente explorado: pobres e negros. E a escola, entendida como instituição historicamente constituída para servir ao contexto social no qual se insere, reproduz essas relações de poder assimétricas, prevendo, desde os primeiros anos de escolarização, quem serão os “vitoriosos” e quem serão os “derrotados” nessa guerra para conquistar um diploma. Para tanto, vários sinais vão sendo dados sutil e dissimuladamente: por meio da reprovação, por meio da legitimação de quem é o bom aluno e de quem é o aluno ruim, por meio do apontamento dos exemplos de alunos a serem seguidos, por meio da legitimação de quem pode se apoderar do discurso público emitido nas salas de aula (geralmente aqueles alunos que falam o que o professor quer ouvir), por meio das notas que vão confirmando o fracasso ou sucesso, etc.

Muitos estudiosos discutiram, sob uma perspectiva crítica, as relações de poder instituídas nas sociedades capitalistas. Dentre eles, podemos destacar Antonio Gramsci, Jürgen Habermas, Louis Althusser, Michel Foucault, Michel Apple, etc. Mas, a despeito da singularidade com que enxergam as relações de poder nas quais a sociedade se encontra atravessada, suas contribuições denotam diferenças que não nos cabe analisar nesse momento. Porém, a mais acentuada dessas diferenças diz respeito ao fato de que, para alguns desses estudiosos, a crítica à estrutura social está pautada na impossibilidade de mudanças (são os

crítico-reprodutivistas), enquanto outros pautam suas críticas na necessária ação transformadora da realidade (corrente histórico-crítica). Nos filiamos ao segundo grupo, acreditando que a escola pode contribuir para a mudança das relações assimétricas de poder.

Para os propósitos do nosso estudo, é importante trazer as concepções sobre o constructo “relações de poder” apontadas por alguns estudiosos da análise do discurso crítica (VAN DIJK, 2015; FLAIRCLOUTH, 2001), de modo que possamos compreender como essas relações participam da construção da criatividade compartilhada. Para eles, a análise do discurso crítica ocupa-se em investigar criticamente questões e aspectos sociais, aspectos do abuso de poder, da desigualdade social, da dominação, atentando para o fato de que as estruturas discursivas podem variar ou ser influenciadas pela estrutura social (VAN DIJK, 2015). Esses estudiosos vão interessar-se em compreender criticamente como o acesso privilegiado ao discurso público é utilizado pela elite discursiva para reproduzir as relações assimétricas de poder.

Fairclough (2001) diferencia as abordagens dadas aos estudos do discurso como críticas e não-críticas. Enquanto as abordagens não-críticas carecem de desenvolvimento de uma orientação social, as abordagens críticas mostram como o discurso é moldado por relações de poder e ideologias e evidenciam “os efeitos construtivos que o discurso exerce sobre as identidades sociais, as relações sociais e os sistemas de conhecimento e crença, nenhum dos quais é normalmente aparente para os participantes do discurso” (FAIRCLOUGH, 2001, p. 31-32).

Fairclough (1989) relaciona a linguagem ao poder por meio de dois aspectos: afirmando que o poder do discurso transforma as estruturas sociais e aponta para a existência de determinada assimetria de poderes no discurso para a qual colaboram as instituições e os gêneros textuais. Para ele, o discurso é uma ação social capaz de realizar mudanças sociais:

Os discursos não apenas refletem ou representam entidades e relações sociais, eles as constroem ou as ‘constituem’; diferentes discursos constituem entidades-chave (sejam elas a 'doença mental', a 'cidadania' ou o 'letramento') de diferentes modos e posicionam as pessoas de diversas maneiras como sujeitos sociais (por exemplo, como médicos ou pacientes), e são esses efeitos sociais do discurso que são focalizados na análise de discurso. (FAIRCLOUGH, 2001, p. 22).

Van Dijk (2015) adverte que a noção de poder revela-se complexa e vaga. Para ele, há uma relação intrínseca entre a reprodução discursiva de abuso de poder e desigualdade social. O autor define poder social em termos de controle. Portanto, ao exercer seu poder, ou o abuso de poder, um grupo dominante controla outro. Para Van Dijk, o abuso de poder configura-se conforme o controle se dá no interesse de quem exerce o poder e contra o interesse de quem é controlado.

Poder e discurso relacionam-se, uma vez que ambos visam o controle e tal controle abarca também o campo discursivo de modo que aqueles atingidos pelo abuso de poder têm suprimida a liberdade de expressar-se quando, onde, para quem, sobre o que ou como eles querem, ou precisam falar e escrever mediante as ordens do controlador. Isso nos leva a refletir sobre o espaço escolar: quem é autorizado a falar na sala de aula? Como são recebidas as falas de quem se expressa? Como se dá o controle de quem fala? De forma indireta, esse controle não somente se impõe no ato da fala em si, mas constitui mecanismos de controle da mente, de modo que antes mesmo de expressar-se, as pessoas prejulgam suas falas e o contexto no qual hão de atuar, avaliando o risco de expor-se. É por esse motivo que alguns alunos preferem o silêncio, controlados indiretamente por um discurso que indica quem está e quem não está autorizado a participar dos atos de fala. Nessa lógica, Van Dijk (2015) afirma que “o discurso controla mentes, e mentes controlam ações” (p. 18). Essa forma de exercício e manutenção do poder utiliza-se, portanto, de uma estrutura ideológica “formada por cognições fundamentais, socialmente compartilhadas e relacionadas aos interesses de um grupo e seus membros” (p. 43).

Para o autor, três dimensões estão envolvidas no processo de reprodução discursiva do poder: o discurso, a cognição e a sociedade. E aqui, evidencia-se uma aproximação do campo conceitual ao qual estamos recorrendo para abordar a criatividade coletiva em matemática: o campo da cognição compartilhada. Dessa forma, para Van Dijk (2015), não há uma ligação direta entre sociedade e discurso, ou seja, não há uma influência direta da estrutura social sobre a escrita e a fala. De fato, a presença da cognição pessoal e social medeia a relação entre sociedade e discurso, de modo que são os modelos mentais estruturados por meio da observação, experimentação, interpretação e representação das estruturas sociais que influenciam os discursos e as práticas sociais dos falantes e escritores.

Nesse sentido, a simples opção por valorizar os alunos aprovados nos vestibulares por meio de faixas ou condecorações pode não significar abuso de poder. Mas, tendo em vista que o contexto escolar se organiza de forma a emitir mensagens dissimuladas de fracasso àqueles que não conseguiram atingir os mesmos resultados, aqui já podemos encontrar indícios de diferenciação, indicando qual o perfil desejado e qual o perfil indesejado de aluno.

Em nosso espaço de pesquisa, o estudo das relações estabelecidas entre poder e criatividade compartilhada em matemática nos permitirá compreender como as relações de poder instituídas em sala de aula, propagadas e reafirmadas por meio dos discursos e do contexto social, interferem no surgimento de soluções produzidas pelos trios de alunos. Aqui, obviamente, não nos interessa julgar a responsabilidade da professora em relação às formas de relações estabelecidas olhando objetivamente para suas ações legitimadoras de uma

distribuição assimétrica de poder entre os alunos. Interessa compreender tais relações tendo em vista os alunos como seres em desenvolvimento. E ao considerá-los assim, sabemos que estão envolvidos em um processo de escolarização do qual fazem parte o atual professor, os professores antigos, os atuais colegas, os colegas antigos e, mesmo antes da entrada na escola, a convivência com pessoas mais velhas escolarizadas que testemunham sobre a estrutura escolar e sobre as relações ali estabelecidas. Portanto, ao comporem a turma atual, muitas influências anteriores constituintes de suas histórias de vida contribuem com as estruturas de relações de poder hoje vivenciadas.

O que nos interessa é analisar essas estruturas no intuito de reunir elementos que possam apontar formas de intervenções que resultem na minimização e mesmo anulação dos efeitos das relações de poder assimétricas e da desigualdade por elas gerada. Desse modo, partimos de uma realidade na qual analisaremos a possibilidade de existência de desigualdades de poder, buscando compreender como as relações entre os pares e entre cada sujeito e a matemática participa do processo de emersão da criatividade compartilhada.

Van Dijk (2015) apresenta algumas categorizações a respeito de como o poder é exercido através do discurso como forma de interação social nos mais variados ambientes sociais. Particularmente para nosso estudo a respeito da influência das relações de poder para a criatividade compartilhada em matemática, algumas dessas categorias, especificamente relacionadas ao espaço escolar, mostram-se importantes. Nesse sentido, interpretamos a seguir tais categorias dando a elas características que podem sugerir o modo como o discurso no ambiente escolar (e os elementos contextuais que o compõe) constrói as relações de poder assimétricas.

Força ilocutória: O dominador obtém controle direto sobre a ação por meio de discursos que possuem funções pragmáticas diretivas. São as palavras de ordem (DELEUZE; GUATTARI, 1995) que podem se constituir em enunciados explícitos (no imperativo) ou em enunciados com pressupostos implícitos que repercutem em determinada obrigação social. Nessa lógica, recorre-se aos comandos, ameaças, leis, regulamentos, instruções, recomendações e conselhos para convencer o dominado sobre algo. Na escola, busca-se a ordem e disciplina por meio de ameaças (“façam silêncio ou perderão ponto”, “façam o dever de casa ou chamarei os pais”) e conselhos (“é melhor estudar para não reprovar”) recorrendo-se ao poder punitivo institucional para controlar as ações dos alunos. O problema aqui é que a aprendizagem restringe-se à obediência às regras e ao sucesso nos processos avaliativos. Estuda-se para ajustar-se ao meio social e com o intuito de passar de ano, e não para se desenvolver como ser crítico e criativo. As ameaças suplantam-se ao desenvolvimento de consciências. Controlam-se

as mentes ao invés de libertá-las para que se motivem a aprender pelo desejo de conhecer e de produzir conhecimento.

Força persuasiva: a propaganda em torno do tipo de aluno desejado pela escola (“vejam o fulano de tal, quem quiser ter futuro faça igual a ele”), funcionando como uma verdadeira estratégia publicitária, acaba persuadindo os sujeitos a desejarem tornar-se aquele estereótipo de aluno ideal. No entanto, é preciso um olhar mais crítico a respeito do perfil desse aluno modelo. O estudante desejado frequentemente é aquele que aprende com facilidade (ou que consegue reproduzir os algoritmos com sucesso), que segue os protocolos e que responde aos questionamentos com aquilo que o professor deseja ler ou ouvir. É nesse ideário que os alunos mostram-se receosos em proferir soluções e muitos esperam o professor corrigir as atividades no quadro para copiarem as respostas (CARVALHO, 2014). Não existem ameaças, mas sim o uso de mecanismos retóricos como a repetição e a argumentação para convencer os alunos sobre o arquétipo em que todos devem se tornar.

Acesso limitado ao discurso: decorrente das formas tradicionais de ensino (escolástica), o acesso ao discurso no ambiente escolar é estruturado de forma que o professor detém o poder de determinar quem, quando e como falar durante as aulas. Cria-se, nesse contexto, a dicotômica divisão entre aqueles que emitem as mensagens e ideias e aqueles que tradicionalmente “figuram como receptores” (VAN DIJK, 2015, p. 44). Nessa medida, boa parte do tempo escolar é preenchida pelo turno de fala do professor, seguido por alguns turnos de alunos legitimados (ilocutória e persuasivamente) a participar, geralmente aqueles que preenchem os requisitos de aluno desejado. Nesse sentido, mecanismos de limitação do acesso ao discurso vão sendo construídos de modo que existirá sempre boa parcela da turma que não terá o que dizer, pelo menos nos momentos formais da aula. Outra forma de limitar o acesso ao discurso apresenta-se na consideração do erro como algo a ser evitado no ambiente escolar. Com medo de errar, os alunos pouco falam ou pouco escrevem, e quando o fazem, buscam seguir os modelos fornecidos pelo professor. Evitam, com isso, assumir riscos intelectuais (BEGHETTO, 2010) desviando-se de incertezas e não correm o risco de parecer incompetentes ou inferiores em relação aos seus pares. Acompanhando o acesso limitado ao discurso, o desenvolvimento da dimensão criativa revela-se também limitado, uma vez que não se produz ideias próprias, não se valoriza o pensamento divergente, não há um ambiente de apoio, tudo motivado pelo medo de errar.

Controle da troca de turnos: o poder de decidir quem fala, quando fala e como fala confere o controle do discurso exercido nos momentos de interação. Quando a interação ocorre ao nível de turma, tradicionalmente cabe ao professor exercer esse controle. E podemos

testemunhar que “algumas vezes abre-se espaço para histórias contendo experiências pessoais; no entanto, com maior frequência, elas tendem a ser censuradas em favor de gêneros de discurso controlados” (VAN DIJK, 2015, p. 54). Mas, e quando os alunos estão em interação, por exemplo, em momentos em que realizam trabalhos em grupo, quem exerce esse poder de decisão? Como se organizam para que os turnos de fala sejam sistematizados de modo a possibilitar as trocas de informações e a construção de ideias? Tais perguntas sinalizam para o fato de que “na interação conversacional, um dos participantes pode controlar ou dominar a troca de turnos, as estratégias de autoapresentação e o controle sobre quaisquer outros níveis da fala espontânea ou de diálogo formal” (VAN DIJK, 2015, p. 54), o que é feito, geralmente, pelo falante mais poderoso.

Tais categorias compreenderam o eixo teórico que guiou tanto a elaboração de instrumentos de coleta de dados, quanto sua análise, com o intuito de estudar e compreender a influência das relações de poder para a emergência da criatividade em matemática. Nesse sentido, as contribuições metodológicas e teóricas da Análise do discurso crítica constituíram-se como o eixo norteador de nossa pesquisa, momento em que recorremos aos conhecimentos produzidos por autores dessa área, sobretudo, naqueles produzidos por Fairclough (1989; 2011) e Van Dijk (2015).

Nas relações assimétricas de poder, sacrifica-se as intenções e participações ativas daqueles dominados em proveito da expressão de desejos e imposições de um membro (ou mais de um) mais poderoso. No entanto, outras formas mais igualitárias de poder podem emergir, como por exemplo, nas relações em que um dos participantes das interações destaca-se servindo como mediador das participações, coordenando as atividades e instituindo um processo relacional democrático em que não há sobreposição de vontades, mas sim conciliação e negociação. Chamamos de líderes esses sujeitos capazes de coordenar democraticamente as interações para atingir-se determinado objetivo em comum. Sendo um elemento indispensável que pode auxiliar uma equipe em interação a transformar as relações assimétricas de poder em um processo dialógico e democrático, o surgimento de lideranças apresenta-se como constructo importante para a análise do processo de emergência da criatividade compartilhada em matemática. Por esse motivo, a seguir exploraremos a relação existente entre criatividade coletiva e liderança.

Criatividade e liderança: dois aspectos a serem trabalhados nas escolas

Para o ex-presidente dos Estados Unidos da América, Abraham Lincoln (1809-1865), a maior virtude de um líder é desenvolver, em pessoas comuns, habilidades extraordinárias. Certamente o estadunidense estava referindo-se à liderança no campo organizacional. No entanto, podemos conjecturar inúmeras possibilidades dentro do espaço escolar, essa organização diferenciada por envolver pessoas reunidas em prol da aprendizagem, de pensar-se em uma perspectiva em que o desenvolvimento de líderes eficientes poderia ser, ao mesmo tempo, uma competência a ser perseguida, quanto uma estratégia para permitir que não seja o professor o único a ter o que compartilhar em sala de aula, sejam cognições, sejam emoções ou afetos.

No contexto do mundo do trabalho, o surgimento de líderes é uma faceta importante para a criatividade dos trabalhadores (TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999). Portanto, a escola, como espaço de formação humana, precisa ser um ambiente em que o desenvolvimento de lideranças seja um de seus objetivos. Se partirmos do ponto de vista que um bom líder desenvolve-se e auxilia no desenvolvimento de habilidades (cognitivas, motoras, afetivas) de seus pares nos momentos de interação, podemos cogitar a existência de um espaço escolar que favoreça o surgimento das lideranças, possibilitado pela ação planejada do professor, para que os momentos de aprendizagem pudessem ser melhor aproveitados pelos alunos. No entanto, a liderança em estudantes ainda se mostra um tema a ser explorado (PFEIFFER; WECHSLER, 2013) o que nos obriga a buscar, em estudos do campo organizacional, descobertas sobre a liderança (em adultos) que podem ser refletidas no espaço escolar (em crianças e adolescentes).

O exercício da liderança envolve a ação persuasiva sobre o grupo liderado (PFEIFFER; WECHSLER, 2013) convencendo-o a perseguir objetivos comuns e influenciando-o nas escolhas a serem feitas de modo a atingir-se tais metas, sem a imposição de vontades, mas permitindo que a adesão dos membros seja voluntária. Então, podemos estabelecer uma oposição entre relações pautadas pela dominação e relações pautadas pelo surgimento de lideranças, pois “a liderança requer a criação de uma visão compartilhada, o cultivo de confiança e confidência nos outros e a capacitação deles para atuar em direção a um objetivo comum” (PFEIFFER; WECHSLER, 2013, p. 220). Podemos, assim, apostar que o cultivo de liderança nos espaços escolares possa favorecer o desenvolvimento cognitivo/afetivo dos alunos à proporção que, nas interações, os estudantes que exercem liderança passem a capitalizar os interesses e permitir que seus pares possam envolver-se nas tarefas, seja para desenvolver habilidades cognitivas, habilidades criativas ou habilidades afetivas.

No tocante às habilidades criativas, há estudos que trazem como achado o fato de que lideranças auxiliam a equipe a produzir soluções melhores e mais criativas quando estimulam o grupo a fornecer críticas e avaliações apropriadas (GUO, DILLEY E GONZALES, 2016), profundas, específicas e úteis (GIBSON E MUMFORD, 2013). Nessa lógica, mostra-se que os líderes auxiliam a equipe a qualificar o processo criativo por meio de *feedbacks* mútuos.

Dito isso, duas perguntas precisam ser exploradas. Primeiro, precisamos saber se as pessoas nascem líderes ou se liderança é algo que pode ser desenvolvido, por exemplo, na escola. Estudos mostram que liderança não é algo inato (BENNIS, 2013), mas dizem respeito às habilidades processualmente desenvolvidas, a depender das condições ambientais em que as pessoas estão inseridas (VROOM; JAGO, 2001). Assim, a expressão da liderança vai depender, por exemplo, de um clima favorável que permita às pessoas conduzir democraticamente as ações interativas em busca de objetivos comuns. Pfeiffer e Wechsler (2013) estão convictos de que “a participação em comunidades de lideranças e em programas de jovens líderes pode oferecer oportunidades únicas para a exposição antecipada a funções de liderança e observação de habilidades importantes associadas à liderança” (p. 223).

A segunda questão refere-se à relação entre criatividade e liderança no âmbito escolar. De fato, mostra-se necessário saber se existe relação entre os dois constructos. E se existir, faz-se necessário conhecer a natureza de tal relação, ou seja, se a criatividade favorece o desenvolvimento da liderança ou, ao contrário, se o exercício da liderança favorece a criatividade. Não é uma questão fácil de ser respondida uma vez que são escassas as pesquisas que buscam investigar essa relação (PFEIFFER; WECHSLER, 2013).

Inicialmente, podemos dizer que a capacidade criativa de resolução de problemas revela-se uma característica crucial em líderes que conseguem conduzir seus seguidores ao sucesso (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017). E esse fato nos permite começar a pensar que esses são dois constructos complexos e inter-relacionados.

No entanto, Guo, Dilley e Gonzales (2016) destacam a limitação existente sobre o que se conhece a respeito da inter-relação entre criatividade e liderança. Os autores afirmam que a literatura diverge sobre a natureza dessa relação. Há estudos que identificam a criatividade como facilitadora do exercício da liderança eficaz, como também existem estudos que compreendem que a liderança contribui para a criatividade grupal ou organizacional.

Para Sternberg (2004), a criatividade interage com aspectos cognitivos (inteligência) e características sociais e de personalidade para emergir a liderança. Nessa direção, podemos perceber que criatividade seria uma capacidade imprescindível para um líder de sucesso. Assim, criatividade teria efeito sobre liderança. Ainda nesse sentido, Mitchell e Reiter-Palmon (2017)

compreendem que os líderes podem engajar-se na solução criativa de problemas para gerar respostas sempre que se deparam com problemas ambíguos e complexos. Portanto, para exercer a liderança com eficácia, esses líderes precisam recorrer à criatividade, o que leva Guo, Dilley e Gonzales (2016) a reconhecer o papel crucial da criatividade para facilitar uma liderança eficaz.

Por outro lado, podemos falar em liderança criativa em que um líder pode ajudar seu grupo a desenvolver ou expressar criatividade por meio de sua influência na equipe. Considera-se, nesse contexto, que a liderança é que exerce efeitos sobre a expressão criativa. Puccio et al. (2011, apud GUO; DILLEY; GONZALES, 2016) definiu liderança criativa como “a capacidade de envolver deliberadamente a própria imaginação para definir e orientar um grupo em direção a um novo objetivo - uma direção que é nova para o grupo”. Tal liderança criativa é exercida por pessoas que apresentam “imaginação, originalidade e desenvoltura” (PFEIFFER; WECHSLER, 2013, p. 205).

Para Sternberg, Kaufman e Pretz (2003), a liderança criativa pode dar-se de três formas distintas e que permitem ao líder levar um grupo a expressar a criatividade impulsionando-o a avançar, em diversos níveis de intensidade, em determinado campo do conhecimento: a) liderança que aceita formas existentes de fazer as coisas, b) liderança que desafia as formas existentes de fazer as coisas e c) liderança que sintetiza diferentes formas existentes de se fazer algo. Para os autores, o tipo de criatividade que surgirá em uma organização, dependerá tanto do líder quanto do ambiente. Na primeira forma de liderança, os criadores transitam em um mesmo paradigma, de modo que “não desafiam a multidão, mas movem-na para outro local” (STERNBERG; KAUFMAN; PRETZ, 2003, p. 457). Isso pode ocorrer ao aceitarem o paradigma atual, mas propondo pequenas mudanças ao replicar o que os outros fizeram no passado e redefinir o que já foi feito, encontrando uma nova lógica ou incrementando alguns avanços que podem ser considerados pequenos passos adiante (STERNBERG; KAUFMAN; PRETZ, 2003). Alguns líderes, sem deixar de aceitar o paradigma atual e sem deixar de dirigir-se para aonde a realidade os estava levando, movem um grande número de passos para além de onde outros líderes foram, arriscando um pouco mais.

Existem também as lideranças que se encontram no segundo grupo apontado pelos autores. São líderes que não se conformam com o paradigma atual, rejeitando-o e agindo de modo a transformá-lo. Essas lideranças podem dar-se, por exemplo, via redirecionamento, ao mudar o modo de se ver a realidade conduzindo-a para uma nova direção. A liderança pode, também, desafiar o paradigma atual por meio da reconstrução da realidade ao retornar ao passado (reconstruindo-o) de modo que possa seguir adiante desse ponto, porém optando por

uma direção diferente. Por fim, esse tipo de liderança pode ocorrer ainda ao reiniciar a realidade começando praticamente do zero com o uso de mecanismos totalmente diferentes dos atuais para “fornecer algo que as pessoas precisam através de um meio que é essencialmente diferente do que era conhecido antes” (STERNBERG; KAUFMAN; PRETZ, 2003, p. 468).

Na última forma de liderança criativa, os autores descrevem aqueles que sintetizam paradigmas aproveitando o que julgam como as melhores ideias de paradigmas diferentes e combinando-os. Nesse tipo de liderança criativa, o criador integra duas ideias que antes eram tidas como não relacionadas ou como opostas.

O que há em comum em todos os termos dessa categorização é que, de uma forma ou de outra, o líder conduz os demais a avançarem, em intensidades diferentes, sobre o paradigma atual, favorecendo a ação criativa. Desse ponto de vista, a liderança estaria a serviço da criatividade.

Recorrendo-se à literatura que trata do tema, podemos conjecturar que a relação entre esses dois constructos é complexa e exige olhares menos lineares sobre como criatividade e liderança se relacionam. Preferimos, dessa forma, compreender que essa relação envolva recursividade no sentido de que ambas exerçam efeitos uma sobre a outra, numa retroalimentação em que as capacidades de liderança e de criatividade sejam potencializadas conforme um líder eficaz contribua para a criatividade de sua equipe, assim como o desenvolvimento da criatividade do coletivo potencialize a eficácia da liderança.

Características de um líder

Algumas características de liderança eficaz podem ser apontadas. Por exemplo, para Hersey, Blanchard e Johnson (2007), a adaptabilidade é uma característica essencial na medida em que os líderes de sucesso ajustam seus estilos, adaptando seus comportamentos para atender às demandas da própria situação. Judge et al. (2002) apontaram quatro traços positivamente associados à liderança: estabilidade emocional, extroversão, abertura e conscientização.

Para Pfeiffer e Wechsler, (2013), as pessoas apresentam distintos níveis de criatividade e de liderança em função da interação sinérgica de fatores genéticos, intelectuais, temperamentais, de personalidade, atitudinais e ambientais. Um líder de sucesso costuma apresentar planejamento, organização, solucionar problemas com competência, criatividade, inovação, além de ser capaz de motivar e inspirar os demais. Para os autores, os líderes costumam ser prospectivos; comportam-se com apoio e carinho, sabem gerenciar conflitos e a construção de equipes, são habilidosos em delegar atribuições e são corajosos.

Pfeiffer e Wechsler, (2013) apontam uma característica de liderança que, para o desenvolvimento da criatividade de uma equipe, se mostra bastante válida. Os autores afirmam que a neurociência tem revelado que nossas funções cerebrais tentam nos impedir de mudar comportamentos rígidos devido à grande energia gasta nessas tentativas de mudanças. Nesse ponto, a figura de um líder eficaz apresenta-se essencial, uma vez que passam a encorajar os demais a assumir riscos, incentivando-os à flexibilidade de pensamento. No âmbito da criatividade, esse papel do líder pode ser primordial tendo em vista que a flexibilidade de pensamento permite o pensamento divergente e pode favorecer a expressão da criatividade.

Mitchell e Reiter-Palmon (2017) apontam algumas variáveis importantes quando relacionam criatividade e liderança: abertura à experiência, a retidão (*conscientiousness*), visto que os líderes operam dentro de restrições e regras organizacionais, extroversão por tratar-se de operações em que as interações são constantes, inteligência emocional, na medida em que o líder deve saber reconhecer e gerenciar suas emoções e as dos demais, expertise em determinada área que deve compreender o conhecimento técnico no domínio em que estão trabalhando, a expertise no domínio social (como saber fornecer *feedback* aos funcionários, orientar o desempenho, gerenciar conflitos, etc.) e, ainda, expertise política (como saber a quem recorrer para apoio e aconselhamento, quem tem o conhecimento necessário dentro da organização e como acumular capital político). No entanto, Mitchell e Reiter-Palmon (2017) fazem um alerta ao dizer que a especialização pode limitar a capacidade do líder de encarar o problema de uma maneira nova. “Portanto, os líderes devem estar cientes dessa possibilidade e reconhecer que podem estar seguindo uma solução de rotina quando uma solução criativa for solicitada” (p. 367).

Guo, Dilley e Gonzales (2016) também evidenciam a importância do conhecimento tanto para a expressão da criatividade quanto para o exercício da liderança. Ainda que reconheçam que o conhecimento ou experiência pode tanto facilitar quanto inibir a criatividade, dependendo de um conjunto de outras variáveis, como estilos cognitivos, domínio de interesse, níveis de conhecimento e aplicação, os autores concluem que, em geral, o conhecimento é considerado necessário para a maioria dos empreendimentos criativos e também para moldar líderes eficazes e dar-lhes poderes. No entanto, ao chamarem atenção para aspectos interpessoais da liderança, Guo, Dilley e Gonzales (2016) advertem que o desenvolvimento da liderança criativa não deve ser apenas focado em fatores intrapessoais como o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades de pensamento ou disposições, mas também no desenvolvimento de relacionamentos positivos que facilitem a criatividade em nível individual e em equipe. Segundo eles, “como a maioria das características pessoais dos funcionários é

relativamente estável, esses resultados sugerem que o sucesso criativo de uma equipe ou de um programa não está apenas nas mãos de seu líder, mas também é amplamente determinado por seus membros” (GUO; DILLEY; GONZALES, 2016, p. 139).

Ou seja, Guo, Dilley e Gonzales (2016) chamam atenção para a importância das interações entre líder e demais membros, evidenciando o papel do clima criativo (as organizações podem criar uma atmosfera na qual a criatividade e a inovação sejam fomentadas ou sufocadas), dos estilos de liderança (transacional ou transformacional) e das trocas entre líder e membros da equipe em que pode ocorrer o empoderamento da liderança (as características dos seguidores também se constituem em uma variável que influencia as dinâmicas embutidas nas relações com os líderes e o desempenho criativo da equipe). Entende-se, então, que processos efetivos de liderança ocorrem quando os líderes e seus seguidores desenvolvem parcerias maduras, de modo que a qualidade desse relacionamento possa potencialmente levar à criatividade da equipe.

O fenômeno do surgimento da liderança

Guastello (2007) apresenta modelos não-lineares para explicar como emerge a liderança de dentro de grupos que a princípio não contavam com um líder. Baseando-se no modelo de auto-organização de Kauffman, Guastello (2007) criou um modelo não-linear para a emergência da liderança em que segue a função NK (C), onde:

N = número de organismos que se adaptaram a um nicho em virtude de um determinado número de características;

K = número de características (traços de personalidade) que os organismos devem possuir para sobreviver em seu nicho ecológico específico e

C = complexidade das interações dentro de um nicho.

Guastello (2007) entende que à medida que grupos sem líder interagem enquanto realizam uma tarefa, seus membros tornam-se diferenciados surgindo líderes primários, líderes secundários e a maioria do grupo permanece não-líder após o processo de diferenciação ter ocorrido. Essa diferenciação, então, vai ocorrer devido a um conjunto de fatores relacionados aos traços de personalidade e a complexidade das interações no grupo. Assim, “os traços K podem ser definidos como contribuições ou esquemas sociais em conversas relacionadas ao trabalho, como fazer perguntas, dar respostas, iniciar um novo caminho de discussão, facilitar a expressão de ideias dos demais” (GUASTELLO, 2007, p. 6), sendo que os líderes tendem a ter repertórios mais amplos de comportamento conversacional do que os não-líderes. Em

relação às interações (fator C), Guastello pontua que “uma interação de alta qualidade seria caracterizada por quatro princípios – lealdade, respeito, contribuição e afeto positivo” (GUASTELLO, 2007, p. 7). Em um quadro em que ocorrem bastante interações, algumas pessoas atraem mais interações do que outras, emergindo lideranças que se diferenciarão diante dos demais papéis constituídos dentro do grupo. A complexidade da interação é considerada como a variedade e quantidade de comportamentos de conversação, como fazer perguntas, oferecer ideias criativas, expandir as ideias dos outros, facilitar a expressão dos outros e assim por diante.

Com isso, podemos compreender o surgimento de lideranças dentro de um grupo no qual, a princípio, não havia nenhuma indicação de quem poderia dirigir os trabalhos, como resultante das complexas relações estabelecidas entre seus membros, o que de fato é dependente da junção de pessoas com personalidades distintas e que, ao interagir, configurarão a separação dos papéis que cada um desempenhará dentro do grupo: papel de liderança/papel de colaboradores. Portanto, o surgimento de líderes é condicionado às assimetrias nos padrões de interação dos membros que podem eventualmente ocorrer e permitir que alguns membros do grupo se tornem mais centrais nas interações do que os outros. Quando essa assimetria ocorre, os componentes de uma equipe se auto-organizam em papéis distintos: alguns exercerão ampla liderança, outros colaborarão de outro modo que não o de líder. Nessa dinâmica, Guastello (2007) conclui que o surgimento da liderança é um processo auto-organizado que começa com interações bilaterais entre os membros do grupo e, eventualmente, pode ocorrer uma mudança de fase em que uma estrutura de grupo surge com um líder primário, talvez um líder secundário e alguns não-líderes. No entanto, dependendo das circunstâncias, o surgimento de lideranças pode não ocorrer e sim, podem configurar-se estruturas de grupos em que surja uma figura dominante que, ao invés de conduzir o grupo para o sucesso colaborativo possa dominar a situação por meio da imposição de ideias.

Criatividade na esfera coletiva

Há na literatura da área de criatividade uma recorrência no estudos das características individuais no processo criativo, sendo menos comum as abordagens que se dedicam aos seus aspectos coletivos. Analisando a criatividade sob uma perspectiva internacional, Kaufman, Beghetto e Pourjalali (2011) destacam que as comunidades orientais são mais coletivistas e, portanto, costumam enxergar a criatividade sob a ótica das relações interpessoais, chegando inclusive a considerar os trabalhos criativos como pertencentes à comunidade, e não a um

indivíduo. Em contrapartida, segundo esses autores, as comunidades ocidentais costumam especificar as produções criativas como “resultantes de talentos individuais únicos” (p. 56).

Emersos nessas novas formas de enxergar a criatividade, estudiosos (por exemplo, GLĂVEANU, 2014; SAWYER, 2007), sobretudo recorrendo à Perspectiva de Sistemas proposta por Csikzentmihalyi (1996), têm avançado no sentido de contrapor-se à tendência de focar os aspectos internos individuais da criatividade. Para eles, a dicotomia cérebro/mundo que busca estudar a mente individual separando-a do mundo exterior é uma forma limitada de enxergar-se a cognição humana. Esses autores consideram desnecessária a tentativa de separar o interno (mente) do externo (social), uma vez que esses ‘espaços’ são co-construídos e permeáveis.

Sawyer (2007) demonstra que criações, como o avião e a *mountain bike*, surgiram da colaboração coletiva, por meio de contribuições múltiplas. Desse modo, o autor afirma que, apesar de sermos atraídos pela imagem de um gênio solitário capaz de ter misticamente *insights* que mudam o mundo, as verdadeiras inovações revolucionárias são produzidas pelo “gênio grupal”. Ele considera que, “quando colaboramos, a criatividade desenvolve-se através das pessoas, as faíscas voam mais rápido e o todo é maior do que a soma de suas partes” (SAWYER, 2007, p. 7). Apesar de termos algumas ressalvas⁹ em relação a essa afirmação, o autor contribui com a ruptura da dicotomia psicológico/social ao evidenciar que as criatividades individuais contribuem com a criatividade coletiva, o que se constitui como um processo contínuo de aprimoramento das invenções humanas, ou nas palavras de Sawyer, um processo de “lixamento e polimento do estado bruto das inovações” (2007, p. 8).

São as colaborações invisíveis, aquelas que não são notadas diretamente pela história ou que não atribuem notoriedade a nenhum personagem em particular, que possibilitam a emergência das inovações. De tal forma, mesmo que a história atribua a determinados sujeitos as criações revolucionárias, processos de aprimoramento coletivos anteriores são os grandes responsáveis pelas famosas criações:

É creditado a Sigmund Freud a criação da psicanálise, mas de fato, essas ideias emergiram de uma vasta rede de colegas. A pintura impressionista francesa associada a Claude Monet e Auguste Renoir surgiu de um grupo intimamente conectado de pintores parisienses. As contribuições de Albert Einstein para a física moderna estavam envolvidas em uma colaboração internacional entre muitos laboratórios e muitas equipes. Psicanálise, impressionismo e física

⁹ Acreditamos que não necessariamente o todo será maior do que a soma das partes em processos colaborativos. Em atividades criativas, complexas por natureza, algumas colaborações podem soar negativamente conduzindo o grupo criativo à perda de quantidade, em termos de fluência, e mesmo de qualidade, em termos de flexibilidade e originalidade. Por isso a importância de uma organização do coletivo criativo no sentido de permitir relações de poder simétricas entre os participantes e abertura para críticas de modo a serem aproveitadas em prol da qualidade do produto criativo.

quântica surgiram de muitos anos de interações, tentativas e erros e falsos *starts* – não em um único estouro de *insight*. (SAWYER, 2007, p. 8-9).

Da mesma escola de pensamento, Glăveanu (2014) e Glăveanu e Lahlou (2012) defendem radicalmente que a expressão criativa é possível somente de dentro de uma sociedade e cultura. Nesse sentido, os autores consideram que esse campo de estudo tem desenvolvido a perspectiva da criatividade voltada para o “nós-paradigma” vencendo a visão tradicional do “ele-paradigma” e avançando na perspectiva do “eu-paradigma”. No “ele-paradigma”, ou paradigma da alteridade do gênio, trata-se a criatividade como forma de genialidade hegemonicamente masculina, descrevendo-a de uma forma elitista, existencialista e mesmo patológica. Por outro lado, o “eu-paradigma” quebra a concepção anterior na medida em que desenvolve a ideia de que todos têm pelo menos o potencial de ser criativos, porém, ainda é insuficiente para explicar os aspectos sociais do fenômeno.

Em meados dos anos 80, surge o “nós-paradigma” baseado na ideia de que “criatividade ocorre dentro de, é constituída e influenciada por, e tem consequências para um contexto social” (WESTWOOD; LOW, citado por GLĂVEANU, 2014, p. 8). No entanto, Glăveanu adverte que mesmo essas teorias que se preocupam com o contexto social apresentam limitações já que consideram o social somente como “uma simples variável”(2014, p. 8). Por isso, aponta estudos como os de Steiner, de Sawyer e os seus próprios como perspectivas psicológicas culturais voltadas para enxergar o fenômeno de fora das mentes individuais e passar a considerar o social como um importante fator constitutivo de ações e mentes criativas.

Mergulhando no “nós-paradigma”, a teoria de Criatividade Distribuída de Glăveanu (2014) centra-se na relação dinâmica entre o eu e os outros, o novo e o velho, e conceitua a criatividade como ação simbólica, significativa. Dessa forma, o autor explica que “a forma mais simples para compreender o que eu quero dizer aqui por criatividade distribuída é considerar seu oposto, criatividade não-distribuída ou a suposição que processos criativos são ligados a um único ‘centro’, uma localização privilegiada – a mente individual” (p. 8-9).

O autor resume sua teoria da seguinte forma:

A respeito disso, nós estamos em perfeita concordância com o observado por Negus e Pickering (2004, p. 23) que “criatividade envolve uma experiência comunicativa que é inter-relacional”. Este aspecto relacional é de fato central para alguma consideração de distribuição, mas precisa ser complementado por um foco na materialidade (ver TANGGAARD, 2013), o que eu desenvolverei nas páginas seguintes é uma consideração de criatividade distribuída que localiza este fenômeno não dentro das pessoas ou objetos, mas em meio à pessoas e objetos, uma visão de criatividade não como uma ‘coisa’, mas como ação em e no mundo. (GLĂVEANU, 2014, p. 9).

No entanto, Glăveanu (2014) afasta a possibilidade de críticas em relação ao foco social dado a sua teoria, que poderia levar à desconsideração do individual no fenômeno da criatividade. De fato, ele adverte que a mente ainda é o *locus* da criatividade, mas enfatiza que esse fenômeno nunca ocorre em isolamento. Nessa medida, revela-se contrário ao individualismo e favorável ao individual, na medida em que o sujeito se constitui como um agente dentro de um mundo em constante mudança, ao mesmo tempo em que concebe a criatividade como um fenômeno social: “ao contrário de ser uma ‘caixa’ para processos criativos, literalmente previsto como o espaço entre as orelhas de alguém, a própria mente humana é distribuída através da ação (criativa) no mundo. No final, eu deveria salientar o fato de que, ao contrário de perder o individual no ato de distribuir criatividade, o que nós realmente fazemos é dá-lo um novo *status* e valor.” (GLĂVEANU, 2014, p. 9). Na próxima subseção, aprofundaremos nossos olhares em busca de definir teoricamente como enxergamos esses processos criativos coletivos.

Criatividade compartilhada

A configuração social que se desenha no Ocidente está empurrando esses países para a reconsideração da visão individualista de criatividade dominante. Como nos referimos anteriormente, o mundo configura-se como um cenário nada simples requerendo ação colaborativa e criativa. A mudança de paradigma do trabalho individualista para o trabalho em equipe mostra-se tão emergente que as empresas produtoras de móveis para escritórios têm repensado os *designs* de modo a atender à exigência das novas configurações voltadas para o trabalho colaborativo (SAWYER, 2007).

Trabalho em equipe e habilidade criativa aparecem, portanto, como demandas para os cenários nos quais as pessoas desenvolvem seu labor na atualidade. A emergência da criatividade, ou seja, sua passagem do estado individual, isolado, para a ocorrência em um contexto de equipe, compartilhado, surge como necessidade de pesquisa que possa oferecer uma compreensão de como tal fenômeno ocorre.

Assim, nas mais diversas áreas nas quais há concentração das pessoas para desenvolver competências cognitivas, afetivas e psicomotoras, é preciso considerar o desenvolvimento, também, das habilidades criativas. Tomamos como foco a escola, local de reunião de pessoas em processos de aprendizagem, organizadas em turmas e, dentro dessas, agrupadas por afinidade ou por outros critérios, e a matemática, como área específica na qual a criatividade pode ocorrer. Nossas investigações tomam como objeto de estudo a criatividade matemática

coletiva, ou compartilhada. Portanto, os dois termos são utilizados no mesmo sentido, uma vez que adotamos a perspectiva da criatividade compartilhada para tratar do tema.

A criatividade coletiva tem sido estudada sob várias concepções epistemológicas, sobretudo tomando conceitos das ciências cognitivas. Dentre elas podemos destacar a concepção sobre a) criatividade distribuída, b) criatividade situada e c) criatividade compartilhada.

Criatividade distribuída: Glăveanu (2014) tece críticas importantes ao considerar a hegemonia das pesquisas em criatividade focalizando o indivíduo em detrimento das produções coletivas. Nesse sentido, o autor passa a estudar esse aspecto da criatividade, guiando-se pelos estudos realizados por Miettinen (2006)¹⁰, Sawyer e Dezutter (2009)¹¹ sobre o que passam a chamar de criatividade distribuída. Com o termo, o autor quer salientar que a criatividade não ocorre apenas dentro da mente individual das pessoas, mas que se estende e é distribuída entre múltiplos atores, criadores, lugares e tempos.

Partindo desse ponto de vista, Glăveanu propõe uma teoria da criatividade considerando-a como um fenômeno dinâmico, sociocultural e desenvolvimental, rompendo com perspectivas que não conseguem explicar a interdependência entre pessoa e contexto e que buscam considerar tal fenômeno destacando o indivíduo de seu espaço social e cultural, ou mesmo que consideram o social como fator de condicionamento externo que impacta nos processos internos. Com um olhar voltado para perspectivas culturais da psicologia, Glăveanu procura romper com a consideração do social como uma simples variável para considerá-lo como “fator constitutivo de atos e mentes criativas” (GLĂVEANU, 2014, p. 8). De tal maneira, o autor considera que “uma visão de criatividade distribuída, traçada pelo saber psicológico cultural, desafia esta redução ao estender processos criativos ao mundo dos outros, dos objetos e observando como eles se desdobram no tempo (GLĂVEANU, 2014, p. 23).

É assim que a teoria da criatividade distribuída considera que sociedade (relações sociais), temporalidade (desenvolvimento ao longo do tempo) e materialidade (artefatos) são eixos com os quais todo ato criativo deve ser analisado. A perspectiva da criatividade distribuída ancora-se, nesse sentido, em *insights* da psicologia histórico-cultural de Vygotsky e em teorias sistêmicas de criatividade, sobretudo em Csikszentmihalyi, construindo um quadro teórico em que integra ao mesmo tempo o social, o material e o temporal. Com isso, Glăveanu (2014) define criatividade na ação recíproca entre cinco elementos: atores, audiência, artefatos,

¹⁰ Ver bibliografia na obra original do autor.

¹¹ Ver bibliografia na obra original do autor.

ações e *affordances*¹², o que ele chama de modelo dos 5 ‘As’. No processo criativo, os três tipos de distribuição (social, material e temporal) são capturados: a) pela inter-relação entre atores e audiência quando realizam os atos criativos; b) pelo uso de *affordances* e recursos culturais para gerar novos artefatos e c) pela dimensão temporal inscrita no trabalho criativo. O autor defende que, em seu modelo, a relação estabelecida entre esses cinco elementos é de interdependência. Em suas palavras:

Enquanto poderia parecer à primeira vista que uma tipologia é simplesmente substituída pela outra, o modelo dos 5 ‘As’ representa mais que uma mudança de termos, reflete uma mudança de posição epistemológica. Criatividade já não pode mais ser dita residir ‘dentro’ da pessoa, do produto, etc. Emerge como uma forma de ação engajada por vários atores (individuais ou em grupos), em relação às múltiplas audiências (novamente individual ou em grupos), explorando as *affordances* do mundo cultural (simbólico e material) e conduzindo à geração de artefatos (apreciados como novos e úteis pelo *self* e/ou pelos outros). Todos os cinco termos mencionados acima são de natureza relacional: atores são definidos por sua interação com audiências, ações envolvem *affordances* existentes e gera novos, artefatos podem tornar-se agentes dentro do trabalho criativo, etc. (GLĂVEANU, 2014, p. 27).

Distribuição social. Em cada um desses tipos de distribuição (social, material e temporal), vistos de modo articulado e dinâmico, há o entrelaçamento de elementos que permitem que a criatividade seja um processo oriundo da ação coletiva e nunca meramente surgido de mentes individuais. Por isso, na distribuição social, pode-se destacar o valor do julgamento coletivo para a ação criativa, de modo que a audiência acaba atuando em todo processo dos atores criativos. De tal forma, esse julgamento não ocorre somente no final do processo quando são apresentados os novos artefatos à audiência para serem apreciados. “Na realidade, criadores são constantemente sensíveis às questões relacionadas à validação social conforme eles desempenham os muitos atos que nós terminamos chamando de criativos” (GLĂVEANU, 2014, p. 36). Nesse sentido, a audiência está presente desde o início do processo de produção criativa, momento em que o criador experimenta e avalia sua criação. Assim, ele antecipa expectativas de sua audiência, tentando prever como responderão cognitivamente e emocionalmente aos artefatos apresentados, no intuito de exibir para o meio social algo aceitável “ao tentar vê-lo através dos olhos dos outros” (GLĂVEANU, 2014, p. 36).

Além dessa atividade autoavaliativa em que o criador é audiência para sua própria criação emergente, a criatividade também é distribuída socialmente tendo em vista que a audiência desenvolve uma forma de trabalho criativo baseada na (re)interpretação e na

¹²*Affordances* é um termo cunhado por Gibson (1986, apud GLĂVEANU, 2014) que designa as oportunidades oferecidas pelo ambiente cultural que podem favorecer ou inibir a expressão criativa. Segundo ele: “as *affordances* do meio ambiente são o que ele providencia ou fornece aos seres, seja para o bem ou para o mal” (GIBSON, 1986, p. 127, apud GLĂVEANU, 2014).

construção de significado quando percebe e valida os novos artefatos apresentados por um ator criativo. Pode-se dizer, portanto, que a criatividade funciona em um “ciclo contínuo de fazer e sofrer a reação do mundo” (GLĂVEANU, 2014, p. 56). Por conseguinte, a distribuição criativa ocorre tendo em vista que produtor (o agente que inicia e sustenta a ação criativa) e audiência contribuem para o surgimento de novos artefatos, sendo todos, dessa forma, atores criativos. Logo, a audiência pode agir apresentando contribuições, sugestões ou críticas, pode fornecer elementos que sirvam de inspiração, pode censurar a veiculação do produto apresentado. “Em cada caso, não é simplesmente uma influência ‘externa’ que é internalizada pelo agente criativo: processos de interação e comunicação são parte e parcela do que significa criar e efetivamente contribuem para o resultado final” (GLĂVEANU, 2014, p. 37).

Distribuição material. Durante todo o tempo, o criador está imerso em um mundo material que pode fornecer condições para o sucesso da ação criativa ou que pode restringir a expressão da criatividade. Desse modo, é no mundo material que criador e cocriadores se instruem e se inspiram, encontram condições e seguem seus planejamentos ou se deparam com barreiras e modificam os planos, incorporando erros durante o processo criativo, em uma dinâmica na qual o suporte material tanto pode facilitar quanto inibir a ação. Nessa lógica, Glăveanu (2014) afirma que o trabalho criativo é ancorado na fisicalidade do mundo, afinal, o resultado criativo frequentemente toma a forma de um objeto ou performance e, como tal, engaja vários recursos materiais e culturais.

Portanto, quando apresenta algum resultado do processo criativo, seja algo tangível ou não, o criador insere significados que são compartilhados com a audiência. Os novos artefatos criados são inseridos em uma cultura da qual carregam significados simbólicos que nos permitem compreender que tais artefatos se diferem do restante da materialidade do mundo, na medida em que foram transformados na ação criativa pela inserção, nesses objetos e ações, de uma linguagem. Nas palavras do autor:

Esses significados não são aleatórios ao material de apoio, mas coconstruídos pelas pessoas em relação precisamente com a materialidade do mundo. A capacidade de referir-se a algo diferente de si mesmo, inscrever a cultura e significado em ação e objetos, nunca é uma conquista de uma pessoa singular, nem o resultado de um pensamento abstrato. Criar ou usar um motivo significa, de uma vez, *materializá-lo* e torná-lo significativo. (GLĂVEANU, 2014, p. 50).

A consideração desse aspecto semiótico, presente nos artefatos criados, permite superar o equívoco que considera que a mente reside na cabeça e que apoia a exclusão ou marginalização do mundo físico dentro dos estudos psicológicos. Assim, criatividade mostra-se distribuída no mundo material à proporção que significados são inseridos nos e

compartilhados pelos objetos e ações oriundos do ato criativo. Esse movimento, portanto, permite que a cultura possa ser mantida, transmitida ou mesmo transformada com o passar do tempo, uma vez que todo objeto cultural é produto da criatividade, mas, por outro lado, todo produto criativo é um objeto da cultura que nela se baseia e com ela contribui.

Mas a inserção de novos artefatos na cultura não se mostra uma tarefa simples, tendo em vista que, após serem concebidos, precisam passar pelo crivo social, o que se mostra uma tarefa contínua de socialização dessas criações. Então, “negociar um lugar para novos artefatos requer diálogo, cooperação e também divergência de opinião, tudo contribuindo para o que eu chamo aqui de ‘vida cultural’ dos objetos” (GLĂVEANU, 2014, p. 54). Nesse ponto, podemos observar a interdependência entre as três formas de distribuição: o julgamento social dos novos artefatos (distribuição social) dependerá das condições históricas (distribuição temporal) e materiais (distribuição material) para que sejam validados ou não.

O autor reserva, em sua obra, lugar de destaque para o papel da resistência do objeto, permitindo que o processo de criatividade possa ser conduzido por um trabalho consciente. É a resistência das ferramentas materiais que salva a ação do artista de ser puramente mecânica ou automática. A ação do homem sobre o objeto gera a reação deste, formando uma totalidade integrada em que o criador passa a se adaptar ao ambiente, redirecionando suas ações e buscando criar novos artefatos que atendam às resistências do objeto e às convenções defendidas pelos guardiões de determinado campo do conhecimento.

A resistência do objeto, portanto, revela-se como uma ação desafiadora que pode impulsionar o ato criativo, ao invés de travá-lo conforme o criador se torna consciente de seu trabalho quando o mundo material provoca um estado de tensão que o obriga a rever seus planos, intenções e representações, redirecionando o trabalho criativo. Nessa lógica, Glăveanu (2014) afirma que os objetos são revertidos de agência, influenciando o processo criativo. E aqui reside a importância de um dos elementos de seu modelo teórico da criatividade distribuída: as *affordances*. Desse modo, as oportunidades oferecidas pelo ambiente podem direcionar o trabalho do criador. No entanto, da mesma maneira em que os objetos são agentes no processo criativo, o criador também é, e nessa medida, pode ele próprio criar, modificar ou desenvolver novas *affordances* que o permita dar continuidade em seu processo criativo. Diante dessa inter-relação pessoa-objeto, percebe-se um processo de cocriação não somente entre pessoa e sociedade, mas também entre pessoa e mundo material.

Distribuição Temporal. Mas ação criativa não se faz apenas em um contexto material-sociocultural, mas também envolve uma dimensão temporal. E de outro modo não poderia ser, tendo em vista que “é precisamente o ‘movimento’ do passado para o futuro que marca tanto a

acumulação histórica quanto a abertura do ofício em direção a novos desenvolvimentos” (GLĂVEANU, 2014, p. 65). Um primeiro argumento que pode ser construído a respeito dessa afirmação relaciona-se com as condições materiais (distribuição material) e perspectivas sociais (distribuição social) que marcam a época em que se dá o processo criativo. Assim, criatividade envolve tanto a sociabilidade quanto a materialidade: pode-se ter a clareza que um aparelho de telefone móvel não teria a menor condição de ser criado há um século atrás, tendo em vista as condições tecnológicas desfavoráveis dessa época. Do mesmo modo, a teoria darwiniana jamais seria validada por sociedades anteriores ao movimento iluminista. No entanto, é a própria ação criativa do tempo atual que vai gerando novos artefatos e desenvolvendo oportunidades (*affordances*) para que formas mais evoluídas de criatividade venham à tona e projete a sociedade para o futuro.

Considerando-se que “a ação humana é ação no presente, mas sua trajetória não pode ser desconectada de um passado atualizado e de um futuro projetado” (GLĂVEANU, 2014, p. 68), a distribuição temporal do processo criativo relaciona passado, presente e futuro, o que permite ao mesmo tempo manter a cultura e desenvolvê-la. Nas palavras de Glăveanu (2014): “o que é importante lembrar é que, em todos esses níveis, os marcadores temporais assumem uma forma concreta e incorporada como lembretes de como as coisas eram feitas antes, como o que é feito agora se baseia no passado e, mais importante, como ele pode continuar no futuro” (p. 67).

Para compreender a dimensão ‘tempo’ no processo criativo, a psicologia cultural da criatividade opera com níveis temporais múltiplos, explorando 4 níveis de desenvolvimento: o filogênico (com o foco sobre o desenvolvimento ao nível da espécie), o sociogênico (olhando para o desenvolvimento da sociedade e cultura humana), ontogênico (desenvolvimento do indivíduo ao longo da vida) e microgênico (a ação ocorrendo aqui e agora). No entanto, a compreensão cultural da criatividade distribuída considera esses níveis como interrelacionados e contínuos entre si, e não como separados uns dos outros. Para o desenho de nossos estudos, interessa avaliar a microgênese da criatividade compartilhada em matemática, observando como a ação situada no presente delinea-se durante o processo de produção de soluções para problemas matemáticos. Para Glăveanu, “estudar microgênese ou criatividade no fazer é reconhecer a singularidade de cada momento no tempo enquanto ocorre essa singularidade dentro da continuidade da ação, da pessoa e do mundo” (2014, p. 87).

No entanto, não perdemos de vista o fato de que os sujeitos da pesquisa constituem-se como seres criativos em constante processo de desenvolvimento ao longo da vida, sendo frutos do desenvolvimento a longo prazo da espécie humana, que se organiza em sociedade e

(re)produz sua cultura. É a perspectiva da microgênese da criatividade que nos permite compreender como se dá o diálogo entre pessoas e objetos, permitindo observar o ponto de encontro entre continuidade e ruptura, estabilidade e mudança, na medida em que se pode presenciar o aqui e agora, o momento a momento da ação criativa, o embate entre criador e criatura durante o percurso de produção de novos artefatos e a ação coconstrutiva das audiências. “Novamente, na microgenética da ação criativa é onde o pessoal e o coletivo se reúnem e, expresso na díade evolução da pessoa-artefato, completa a visão de criatividade como um fenômeno distribuído” (GLĂVEANU, 2014, p. 77).

Criatividade situada: Segundo Vanzin (2005), a teoria da Cognição Situada preocupa-se em estudar o relacionamento entre os agentes e os elementos da situação (os objetos presentes no ambiente, incluindo as informações disponíveis). Contrapondo-se às concepções cognitivistas e sociocognitivistas, o campo da Cognição Situada, criada por Lave (1988), refere-se ao processo criativo como algo que não pode estar somente no indivíduo, mas envolve o indivíduo, o grupo e os meios sociais nos quais se encontra. Para a autora, o fenômeno da aprendizagem é um constante processo de elaboração do ambiente sociocultural. Vansin (2005) concorda com essa compreensão e refere-se a uma inteligência coletiva distribuída entre indivíduos em interação na qual a cognição compartilhada e a colaboração mostram-se interdependentes. Assim, na perspectiva distribuída, o processo criativo somente tem espaço quando se inter-relacionam o social e o individual, fazendo-se presentes cooperação, colaboração e compartilhamento cognitivo: “social e individual não são apenas níveis diferentes de estudo, mas interagem e influenciam-se mutuamente” (OBREGON, 2008, p. 6).

Essa abordagem relaciona-se intrinsecamente com a teoria da atividade de Leontiev (2003): “abandona-se, portanto, a premissa de que existam princípios universais que determinam o pensamento em favor da premissa de que as ações e pensamentos são desenvolvidos na ação” (OBREGON et al., 2008, p. 4). A Teoria da Cognição Situada advoga, dessa forma, que, por meio da ação conjunta e da interação entre agentes, conhecimentos são compartilhados, permitindo a produção de algo socialmente constituído. Obregon (2007) considera que a Cognição Situada aproveita a dinâmica das pessoas, a interação e explicitação do conhecimento em um processo no qual a quantidade de compartilhamento de ideias será essencial para estimular o potencial criador e, conseqüentemente, a produção de conhecimento.

A Teoria da Cognição Situada representa um avanço no modo de se enxergar a produção de conhecimento apresentada pelos cognitivistas (para quem o processo de aprendizagem se dá prioritariamente na mente do aprendiz, que realiza imagens mentais daquilo que compreende

sobre o mundo) e também pelos sociocognitivistas (que enfatizam o contexto social deixando para segundo plano os indivíduos). Portanto, na perspectiva situada, o conhecimento é constituído na inter-relação entre pessoas e ambiente. Nessa vertente, a criatividade é vista como um processo ao mesmo tempo individual e social.

Percebe-se que essas perspectivas epistemológicas a respeito da criatividade coletiva (distribuída e situada) apresentam mais pontos de contato do que divergências. Tanto é verdade que Glăveanu (2014) considera que criatividade distribuída apropria-se de muitas perspectivas da teoria da criatividade situada. No entanto, o autor pondera que os termos utilizados apresentam concepções epistemológicas distintas, defendendo que o termo ‘distribuída’ mostra-se mais dinâmico e apreende um fenômeno em constante movimento: “Enquanto o atributo de estar ‘situado’ caracteriza ações criativas em todo momento – e assim é um conceito bastante estático – ‘distribuição’ enfatiza a natureza (inter)ativa do fenômeno criativo. Nesse sentido, criatividade nunca é simplesmente distribuída como um estado final, mas sempre em processo de ser distribuída”. (GLĂVEANU, 2014, p. 8).

Criatividade Compartilhada: Para efeitos de nossa pesquisa, escolhemos estudar a criatividade ancorados sob a perspectiva da cognição distribuída e da cognição compartilhada, o que de fato será explicitado nos próximos parágrafos. Portanto, utilizaremos o termo Criatividade Compartilhada para nos referir ao estudo do fenômeno da criatividade coletiva, abordando-o sob o olhar da cognição compartilhada e contribuições das considerações sobre criatividade distribuída. Decidimos considerar a teoria da Cognição Situada já contemplada na Teoria da Cognição Distribuída por avaliar que essa última representa um olhar mais apurado sobre o fenômeno da ação criativa, sendo auxiliada por várias abordagens, incluindo a abordagem da cognição situada. Dessa maneira, nos próximos parágrafos trataremos esclarecimentos que nos permitirão definir aquilo que compreendemos pelo termo Criatividade Compartilhada.

Originalmente, o constructo cognição compartilhada surgiu no contexto das pesquisas em psicologia organizacional há mais de 20 anos (CANNON-BOWERS; SALAS, 2001) como algo que beneficia o desempenho das equipes e das organizações. Neste trabalho, consideramos cognição compartilhada como “compartilhamento e/ou congruência de estruturas de conhecimento que possam existir em diferentes níveis de conceituação dentro de um grupo e relacionam-se com os aspectos da tarefa de grupo” (SWAAB et al., 2007, p. 188).

Complementando essa compreensão de cognição compartilhada, Cannon-Bowers e Salas (2001) tipificam aquilo que pode ser entendido pelo termo compartilhado por meio de

quatro categorias: a) compartilhado ou superposto: situações em que duas ou mais pessoas da equipe precisam ter alguma base de conhecimento comum relacionada à tarefa, sem necessariamente apresentar conhecimentos idênticos, mas sim compartilhar conhecimentos básicos; b) semelhante/idêntico: atitudes e crenças similares, quando não idênticas c) complementar/compatível: conhecimentos diferentes que geram expectativas semelhantes sobre o desempenho e d) distribuída: conhecimento repartido entre todos os membros da equipe.

Além de destacar o que significa compartilhar, Cooke et al. (2000) chamam atenção para a necessidade de observar a precisão do conhecimento compartilhado. Por isso, os autores argumentam que “todos os membros da equipe poderiam ter conhecimento semelhante e todos eles poderiam estar completamente errados” (p.24), do mesmo modo em que, “em uma equipe heterogênea, todos os membros poderiam ter conhecimentos diferentes, mas no geral, a equipe poderia ser altamente precisa” (COOK, et al., 2000, p.24). De fato, imaginemos uma situação em que alunos estivessem bem conectados, interagindo com respeito e com um clima agradável de colaboração. No entanto, caso faltasse conhecimentos, todos os membros desse grupo de alunos se guiariam para soluções equivocadas, levando-os a construir uma falsa ideia de nível elevado de criatividade.

Portanto, assumimos a criatividade compartilhada como um fenômeno que ocorre em coletivos nos quais as pessoas reúnem-se para realizar algum tipo de atividade, trazendo suas marcas individuais e contribuindo com o compartilhamento cognitivo e afetivo de suas experiências de vida. O trabalho coletivo, decorrente de um processo social no qual o conhecimento é construído na ação de seus membros, concretiza-se em situações de interação nas quais a realidade é (re)elaborada. No entanto, tal interação depende do modo como serão geridas as relações de poder entre os integrantes de tal coletivo. De tal modo, no processo de criação compartilhada, identidades não podem ser apagadas em detrimento da superposição de posicionamentos hegemônicos.

Sistemas multiníveis e emersão da criatividade

Como em qualquer espaço onde pessoas se reúnem, desempenhando papéis previamente definidos, a escola apresenta uma estrutura que se aproxima do campo organizacional (BRUNET, 1992). Portanto, os estudos sobre educação escolar precisam atentar para o fato de que as escolas, como as organizações, são sistemas multiníveis. Assim, nesses espaços organizacionais ocorrem fenômenos que apresentam essencialmente o mesmo conteúdo, mas que são qualitativamente diferentes em diferentes níveis (CHAN, 1998; KOZLOWSKI;

KLEIN, 2000; ROSSEAU, 1988). Como tal, precisamos assumir que os processos envolvidos nesses espaços ocorrem em níveis individuais (micro), grupais (meso) e organizacionais (macro).

Isso implica no fato de que, ao estudar fenômenos educacionais tendo como ótica de análise um aluno, tomado individualmente, outros aspectos importantes desses fenômenos poderão ser negligenciados. Conforme podemos constatar na revisão de literatura anteriormente exposta, os estudos em criatividade matemática, em sua grande maioria, focalizam o indivíduo como o centro das pesquisas, restando negligenciados os aspectos coletivos existentes nesse processo.

Nesse ponto, revela-se interessante deixar claro o que é um processo de emersão. Podemos dizer, conforme alguns autores, dentre eles Kozlowski e Klein (2000), que um fenômeno emergente origina-se por meio de cognições, afetos, comportamentos e demais características demonstradas pelos indivíduos componentes de uma organização. Essas propriedades individuais, chamadas de conteúdo elementar (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000), se amplificam com o desenvolvimento das dinâmicas de interações entre os indivíduos, manifestando-se como um fenômeno coletivo. Tais interações levam os indivíduos a realizar trocas cognitivas, emotivas, a produzir relações hierárquicas, a desenvolver relações de poder, a trocar ideias compondo interações formais e informais que os permitem criar identificação uns com os outros. Desse modo, as dinâmicas de interação, combinadas com o conteúdo elementar dão origem à emersão dos fenômenos.

A perspectiva multinível mostra-se importante para a compreensão do modo como a emersão se desenvolve por meio dessas dinâmicas de interação. Kozlowski e Klein (2000) salientam que o objetivo principal da perspectiva multinível na ciência organizacional é identificar princípios que permitam uma compreensão mais integrada dos fenômenos que se desenrolam entre os níveis nas organizações. Para tanto, a teoria multinível traz variadas tipologias (CHAN, 1998; KOZLOWSKI; KLEIN, 2000) que permitem analisar o modo como diversos fenômenos podem passar pelo processo de emersão, ou seja, fenômenos que têm sua origem teórica em um nível individual (como clima psicológico, aprendizado individual, desempenho individual) passam a ocorrer em níveis mais altos, coletivos (por exemplo, clima coletivo, aprendizado grupal, desempenho de equipe).

Nesse sentido, “a perspectiva fundamental para os níveis é o reconhecimento de que os micro fenômenos estão inseridos em contextos macro e que os fenômenos macro emergem muitas vezes através da interação e da dinâmica de elementos de nível inferior” (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000, p. 6). Nessa direção, ao estudar os processos de emersão de um fenômeno,

podemos avaliar como respostas individuais constituem as respostas coletivas de uma determinada agremiação, como determinado grupo se difere dos demais constituindo particularidades que os identificam. É preciso considerar que os coletivos, como por exemplo as turmas de alunos, não são meras aglomerações de pessoas, mas sim são reuniões de indivíduos que passam a interagir e compartilhar visões de mundo, conhecimentos, histórias de vida que permitem a construção de vínculos sociais. Por outro lado, esse compartilhamento pode produzir também discordância quanto às visões de mundo, níveis de conhecimento diversos entre os integrantes do grupo e barreiras que possam dificultar tanto a formação de vínculos quanto a constituição de formas homogêneas de pensar. Portanto, os fenômenos de emergência são realizados por meio de complexos compartilhamentos cognitivos que podem ser isomorfos ou não.

Chan (1998), por exemplo, apresenta uma tipologia de modelos de composição abordando cinco categorias nas quais os fenômenos de emergência podem ser classificados, quais sejam: (a) modelos aditivos, (b) modelos de consenso direto, (c) modelos de consenso de mudança de referente, (d) modelos de dispersão, e (e) modelos de composição de processo. O autor salienta que, em processos de emergência, o constructo de nível mais elevado é de caráter coletivo ou agregado e é interpretado como uma forma de combinação das unidades de nível inferior, sendo que todas as unidades de nível inferior desempenham algum papel substancial na composição do constructo emergente.

Nos **modelos aditivos**, o constructo em um nível maior constitui-se pelo somatório das unidades de nível inferior sem levar em conta a variação entre essas unidades. O pesquisador analisa a composição pela simples soma ou a média das pontuações de nível inferior para representar o valor da variável de nível superior. Nesse passo, a validade do índice aditivo (por exemplo, a média) constitui um apoio empírico para a composição. Exemplificando, um pesquisador pode considerar o clima organizacional como a média dos escores de percepção do clima psicológico apresentados pelo conjunto de indivíduos de determinada organização sem precisar considerar o nível de concordância entre tais indivíduos.

No entanto, caso o consenso seja um aspecto importante a ser avaliado, o modelo a ser utilizado será o **consenso direto**. Nesse caso, o consenso entre as unidades de nível inferior é utilizado como relação funcional para especificar a isomorfia entre os indivíduos na composição do constructo em nível mais elevado. Aqui, índices de concordância intragrupo (ICC) são medidos para determinar a composição do constructo de nível maior. Chan (1998) adverte que, nesse tipo de modelo, o processo operacional de composição passa por duas etapas. A primeira consiste na definição conceitual dos dois constructos que dará origem as duas medidas: uma

em nível individual (por exemplo, clima psicológico) e outra em nível coletivo (por exemplo, a média das respostas ao clima psicológico dão origem ao clima organizacional). A segunda etapa apresenta o(s) pré-requisito(s) para combinar as medições de nível individual, dando origem ao constructo de nível mais elevado, como por exemplo, mensurando-se os índices de concordância intragrupo, como o índice r_{wg} , sendo determinado algum nível de corte de concordância para justificar a agregação das respostas individuais.

Desse modo, pode-se determinar a significância e a validade da operacionalização do constructo de nível mais elevado. No exemplo de mensuração de clima organizacional, este constructo de nível superior refere-se ao compartilhamento das percepções individuais sobre o clima, o que pode ser indicado pelo nível de concordância demonstrado pelos participantes da pesquisa. Esse compartilhamento é o que constitui equivalência funcional entre os constructos de clima nos dois níveis. Alta concordância intragrupo (representada por algum índice, como o r_{wg}) indica consenso e justifica agregação das respostas de clima individual para representar o clima organizacional.

Outro modelo, denominado por Chan (1998) como **consenso de mudança de referente**, é semelhante ao anterior em que se utiliza a concordância intragrupo para agregar o constructo em nível superior. No entanto, no caso da mudança de referente, embora sejam derivados do mesmo constructo, há diferenças conceituais em cada nível. Logo, é realizada uma mudança no referente antes de ser feita a avaliação de consenso. Primeiramente o pesquisador operacionaliza o constructo com o referente no nível inferior, utilizando, por exemplo, o referente “eu” no nível individual: eu gosto de matemática, sendo que os itens se referirão inicialmente ao indivíduo. Em seguida, mantendo-se o conteúdo básico do constructo, o pesquisador deriva uma nova forma, deslocando o referente para um nível mais elevado, por exemplo, “nós”: Minha turma gosta de matemática. Então, os indivíduos passam a responder referindo-se ao grupo, e não mais às percepções sobre si mesmo. A nova forma de constructo é, posteriormente, agregada para o constructo de nível mais elevado, com base no consenso intragrupo.

O foco de pesquisa desloca-se das percepções do indivíduo sobre algum fenômeno da organização para investigar como esses indivíduos acreditam que os outros percebem tais fenômenos e, posteriormente, é analisada a existência de consenso nessas percepções. Assim, por exemplo, o clima coletivo (no nível organizacional) é acessado por meio do nível de concordância intragrupo das percepções individuais do clima psicológico coletivo (no nível individual). Chan (1998) fornece o exemplo sobre o constructo de nível individual autoeficácia, em que inicialmente pode ser acessado quando um indivíduo responde ao item: "Estou confiante

de que eu possa executar esta tarefa." A nova forma de constructo no mesmo nível (ou seja, nível individual), desse modo, é derivada, deslocando o referente na percepção de autoeficácia para a equipe como um todo, o que pode ser acessado quando o indivíduo responde o item : "Estou confiante de que minha equipe pode executar essa tarefa." O constructo de nível individual autoeficácia dá espaço para uma nova forma da constructo, nomeadamente, eficácia coletiva. O conteúdo básico da percepção de eficácia no constructo original (autoeficácia) permanece inalterado na nova forma (eficácia coletiva), mas o referente do conteúdo foi alterado (de pessoal para a equipe). No entanto, a eficácia coletiva ainda está no nível individual e, por meio da análise do consenso, então, justifica-se a agregação de percepções de eficácia coletiva dos indivíduos para representar o valor do nível superior, emergindo a eficácia da equipe.

Utilizando a dispersão intragrupo (concordância ou variância dos escores individuais) não apenas como requisito para justificar agregação, mas sim como uma forma de operacionalizar o constructo, Chan (1998) apresenta os modelos de **composição por dispersão**. A dispersão é, por natureza, uma característica de nível grupal, referindo-se à variabilidade intragrupo, sendo a estatística de variância o índice de um atributo de um grupo. Portanto, na composição de dispersão, a variância intragrupo (ou seja, as diferenças entre os membros de um grupo) é usada como a operacionalização do constructo em nível de grupo. No entanto, o autor salienta que um modelo de dispersão adequado deve dar prioridade ao constructo em oposição ao índice de variância. Com isso, ele quer dizer que o índice de variabilidade pode tanto ser resultado de diferenças entre os componentes de um grupo, como pode também resultar de erro aleatório, ou de ambos. Nesse sentido, a definição conceitual do constructo ao nível do grupo, dada por meio do índice de dispersão intragrupo, deve ser acompanhada de uma teoria fortemente embasadora do significado desse constructo, especificando sua natureza e relação com outros constructos. Nesse tipo de modelo de composição, o pré-requisito empírico para agregar o constructo de nível inferior para o constructo de nível superior é a ausência de multimodalidade nas distribuições intragrupo de escores de nível inferior.

Elimina-se a possibilidade de existência de subgrupos dentro do grupo (com alta concordância dentre os membros do subgrupo e alta diferença entre os subgrupos). Caso esses subgrupos existam, sendo identificada modalidade somente ao nível dos subgrupos e não dos grupos considerados originalmente, pode-se ter que reconsiderar os subgrupos como grupos. Assim, hipoteticamente, caso o pesquisador esteja estudando um fenômeno no nível de uma unidade, como força do clima organizacional, por exemplo, e as análises de variância apresentarem multimodalidade, talvez seja o caso de rebaixar as análises reagrupando os dados

individuais, por exemplo, ao nível de departamento, verificando-se a existência de modalidade no que diz respeito à dispersão da força de clima departamental, e não da unidade. Nesse caso, a ausência de multimodalidade e a presença de evidência do índice de dispersão de validade fornece suporte empírico para o modelo de dispersão.

Os quatro modelos apresentados anteriormente centram-se em atributos estáticos presentes na composição de um constructo e não são capazes de capturar a dinâmica que ocorre durante o processo de passagem desse constructo de um nível inferior para um nível mais elevado. Nessa lógica, Chan (1998) apresenta o último modelo, denominado de modelo de **composição de processos**, que tem como proposta analisar episódios ou mudanças de comportamentos dos indivíduos e dos grupos que ocorrem durante o processo de emergência de um constructo. “Ou seja, há interesse no processo em oposição a algum atributo estável, resultados ou estado de coisas” (CHAN, 1998, p. 241). Nesse sentido, o autor afirma que modelos de composição de processos estão preocupados com a composição de algum processo ou mecanismo a partir do nível mais baixo de concepção para o nível mais elevado.

Para tanto, primeiramente se especifica o processo no nível mais baixo, explicando os parâmetros essenciais ou críticos e suas inter-relações. A partir daí, o processo é composto através da identificação de parâmetros críticos de nível mais elevado, que são análogos aos parâmetros de nível mais baixo, descrevendo as interrelações entre os parâmetros de nível mais elevado, que são homólogas às relações de parâmetros de nível inferior. Chan (1998) adverte que, devido à existência de analogia entre parâmetros de nível mais baixo e de nível mais elevado, e homologia entre as interrelações nos dois níveis, não há nenhum algoritmo simples (como há nos demais modelos de composição) para analisar a passagem de um processo do nível inferior para o nível superior. Assim, a operacionalização do modelo de processo deve se dar ao se garantir que todos os parâmetros críticos e interrelações entre esses parâmetros sejam operacionalizadas adequadamente nos níveis inferiores e superiores. Outro fator dificultador da pesquisa de processos de composição diz respeito ao fato de que processos são dinâmicos, multifacetados, multidimensionais e apresentam subprocessos embutidos. Por isso, os estudos desse tipo de modelo são ainda um desafio para os pesquisadores.

Outro trabalho apresentando uma categorização de fenômenos multinível pode ser encontrado em Kozlowski e Klein (2000). Semelhante ao trabalho de Chan (1998), os autores realizam essa categorização utilizando como critério o fato de que o compartilhamento cognitivo entre os integrantes pode ocorrer de forma isomórfica ou não. Desse modo, os processos de emergência podem ser realizados por meio de composição ou compilação. De tal forma, um constructo de nível superior emerge por composição ou compilação das

“características, comportamentos ou cognições dos membros da unidade - e suas interações - para caracterizar a unidade como um todo” (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000, p. 19). Apesar de realizar essa categorização dicotômica, os autores advertem que a composição e a compilação são extremidades de um conjunto diversificado de alternativas de emersão, com algumas formas sendo mais parecidas com a composição e algumas formas mais parecidas com a compilação. Essas formas de emersão serão exploradas a seguir.

Processos de composição ou compartilhamento

Os processos de composição ou compartilhamento dão-se pela convergência de características similares, comuns, de nível inferior, produzindo uma propriedade de nível superior que é essencialmente formada pelos elementos constituintes do nível individual, caracterizando o consenso dos componentes de um coletivo. Na composição, um fenômeno emergente reflete o compartilhamento cognitivo homogêneo dos indivíduos que compõem uma equipe ou organização. Os constructos compartilham o mesmo conteúdo em todos os níveis (micro, macro ou meso). Por exemplo, o clima organizacional reflete a homogeneidade das percepções individuais expressas no clima psicológico dos indivíduos. Assim, clima organizacional e clima psicológico denotam conteúdos semelhantes advindos das percepções individuais compartilhadas por sujeitos em interação.

Kozlowski e Klein (2000) descrevem fenômenos coletivos que emergem através de processos de composição como propriedades compartilhadas. As propriedades da unidade compartilhada originam-se nas experiências, atitudes, percepções, valores, cognições ou comportamentos dos membros individuais de um coletivo e convergem entre os membros do grupo por processos psicológicos como atração, socialização, interação social, liderança etc. O estudo da emersão por composição de um constructo se dá por meio da análise do consenso (concordância) e da consistência (confiabilidade) das respostas individuais dos membros de um grupo (intragrupo) e da variância intergrupo. Dentro da tipologia apresentada por Kozlowski e Klein (2000) podemos encontrar:

a) emersão convergente: os indivíduos contribuem com o mesmo tipo e quantidade de conteúdo elementar, podendo ser representado como uma média ou uma soma. Nesse caso, podemos incluir como exemplo a avaliação do clima coletivo, que é o resultado das percepções homogêneas dos membros do grupo que convergem para a construção referente, havendo uniformidade e baixa variabilidade no conteúdo elementar das contribuições individuais.

b) emersão agrupada restrita: há diferença na quantidade de contribuição elementar, mas o tipo de conteúdo permanece semelhante. Há alguma quantidade mínima de contribuição de cada indivíduo, mas restrições contextuais (incentivos, competitividade, liderança) poderão levar os indivíduos a apresentar resultados com quantidades distintas. Assim, haverá variabilidade restrita dentro do grupo, produzindo um padrão em indivíduos que é relativamente uniforme e moderado em dispersão. Um modelo aditivo ou de média combina as contribuições elementares. Os desempenhos individuais em grupo não são idênticos, mas estão intimamente relacionados.

c) emersão agrupada sem restrição: o requisito sobre a quantidade de contribuição elementar é totalmente relaxada, permanecendo semelhante o tipo de conteúdo. Nesse sentido, a variação na quantidade de contribuição elementar pode ser bastante alta. O fenômeno ao nível do grupo pode ser representado como uma soma ou média. As contribuições individuais são tipicamente contagens da presença ou ausência dicotômica de algum evento, como por exemplo, taxas de ausências ao trabalho, de acidentes, etc.. Esse tipo de emersão se encontra em uma zona de transição entre processos de composição (embora possa haver falta de conteúdo compartilhado entre os membros) e processos de compilação. Como exemplificam Kozlowski e Klein (2000), a incidência de estresse pode ser considerada emersão por composição (muitos indivíduos, embora não todos, podem ser atingidos por esse fator contribuindo para a taxa total de incidência de estresse) e a taxa de acidentes graves pode ser considerada emersão por compilação (essa taxa é influenciada pelos atos de apenas alguns indivíduos).

Processos de compilação ou configuração

Os processos de compilação ou configuração são baseados em premissas de descontinuidade, isto é, a quantidade ou o tipo de conteúdo elementar é diferente ou ambos são diferentes. Descrevem fenômenos que compõem um domínio comum, mas são distintamente diferentes à medida que emergem nos níveis superiores. O fenômeno emergente se forma por meio da combinação de elementos individuais que são relacionados, mas diferentes. As contribuições individuais são de uma mesma natureza, mas não há consenso e sim contribuições distintas de cada um dos componentes para originar o constructo de nível superior. Os processos de interação de compilação são irregulares, de alta dispersão e não uniformes. O conteúdo elementar pode variar em quantidade, tipo ou ambos (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000).

Nesse tipo de emersão é capturada a variabilidade ou padrão de características ou respostas individuais entre os componentes de determinado coletivo. Ocorre “a configuração

de diferentes características de nível inferior para produzir uma propriedade de nível superior que é funcionalmente equivalente aos seus elementos constituintes (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000, p. 11).

Esse tipo de emersão não se dá pela junção de características homogêneas ao nível individual, mas sim é resultado de comportamentos ou percepções individuais distintas. Como exemplo, pode-se citar os diversos tipos de desempenho individuais que configuram o desempenho de uma equipe. Espera-se que os indivíduos desempenhem funções que se direcionem para um mesmo propósito, qual seja o desempenho final coletivo. No entanto, os desempenhos individuais podem se dar em níveis, conhecimentos e habilidades distintas, denotando alguma variação intra-grupo e configurando o desempenho coletivo por meio de uma combinação complexa de diversas contribuições de nível inferior.

Kozlowski e Klein (2000) incluem como forma de emersão por compilação fenômenos de aprendizagem, de desempenho, de normas, de poder, de conflito e de eficácia, salientando que essa não é uma exemplificação taxativa, podendo haver muitos outros fenômenos incluídos nessa categoria. Em contraste com os tipos de emersão por composição, a emersão por compilação mostra-se bastante incipiente na pesquisa multinível, havendo ainda carência de métodos direcionados para analisar esse tipo de fenômeno. Os autores denominam a emersão por compilação como propriedades de configuração.

Na emersão por configuração, não se pode observar o constructo como nos fenômenos por composição em que, espera-se concordância intragrupo e variância intergrupo. Ao contrário, espera-se encontrar algum padrão de variabilidade ou de distribuição das contribuições individuais dos componentes de determinado grupo para o fenômeno do nível coletivo. Esse padrão irá determinar as características utilizadas para distinguir um grupo dos demais. Por esse motivo, os fenômenos de emersão por configuração mostram-se como “complexos processos de compilação não-lineares” (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000, p. 19).

Assim, o constructo em um nível coletivo não será resultado da soma das contribuições individuais dos sujeitos, mas será a configuração de contribuições diversas de indivíduos com diferentes níveis de desempenho e de participação. Nesse caso, o fenômeno grupal será funcionalmente equivalente às unidades elementares, mas qualitativamente diversa dessas, uma vez que fatores como contexto ambiental, motivação, habilidades cognitivas, nível de conhecimento em determinada área, estilos cognitivos, acabam por influenciar o desempenho de cada sujeito e o modo como irá se portar diante dos demais na atividade coletiva.

Kozlowski e Klein (2000) salientam que, para operacionalizar as propriedades de emersão configurada, não é necessário avaliar consenso, semelhança ou concordância entre os

membros individuais. Para tanto, os autores sugerem técnicas de combinação de dados como o mínimo ou o máximo, índices de variação, similaridade de perfil, dimensionamento multidimensional, redes neurais, análises de rede, dinâmicas de sistemas dentre outros modelos não-lineares (modelos que envolvem várias variáveis cuja relação se dá por equações matemáticas complexas). Analisando a tipologia dos autores, podemos encontrar como mais próximo da emergência por compilação as seguintes categorias:

a) emergência mínimo/máximo: esse tipo de emergência representa uma mudança de regras de combinação linear (isto é, modelos aditivos) para regras não-lineares. A contribuição elementar é baseada em conteúdo semelhante, mas a quantidade de contribuição é qualitativamente distinta. Como marca importante desses processos, pode-se frisar o fato de que a posição de um indivíduo sobre o fenômeno em questão determina a posição do coletivo. Portanto, a dispersão e a uniformidade não são diretamente aplicáveis à conceitualização deste exemplar. Então, o valor mais alto ou mais baixo para um indivíduo no grupo define o valor do atributo coletivo. Por exemplo, o desempenho de uma equipe pode se dar pela maior contribuição cognitiva de um membro com alta habilidade, sendo necessário apenas que os demais compreendam e executem as estratégias elaboradas pelo primeiro. Desse modo, o desempenho da equipe será determinado pelo membro mais habilidoso. Por outro lado, em uma equipe de alpinistas, o ritmo da escalada é determinado pelo membro mais lento do grupo, o que refletirá no desempenho final da equipe.

b) Forma de variância de emergência: foca na variância da contribuição, não importando se os indivíduos apresentam contribuições semelhantes ou diferentes em relação ao tipo e à forma. Essa categoria de emergência não tem como meta obter valores representativos para capturar a característica emergente do coletivo, mas busca representar o fenômeno como variabilidade intragrupo. Busca-se avaliar as diferentes formas de contribuição individual para a emergência do fenômeno. Suspeitamos que a emergência da criatividade coletiva, quando ocorre em determinadas condições (distribuição simétrica de poder), por exemplo, possa se dar não pela convergência de tipos iguais de conhecimentos, de estilos de pensamento ou de perspectivas que se tem sobre determinado problema, mas sim pode ser possibilitada pela riqueza de personalidades, de tipos diversos de conhecimentos e de formas divergentes para tratar de tais problemas. Essas diferenças podem capturar a emergência representada pela mudança tanto do conteúdo do fenômeno quanto de sua natureza. Apostamos que a criatividade coletiva não pode ser capturada pela soma ou média das criatividade individuais de um grupo, mas será capturada por meio dos processos de interação em que cada grupo desenvolve uma dinâmica própria na qual diferentes níveis e tipos de conhecimentos, abordagens sobre um problema e

personalidades são compilados, configurando um fenômeno coletivo que se enriquece com a variabilidade das contribuições elementares dos componentes de um grupo. As análises dos dados mostraram o nível de concordância de nossa hipótese com a realidade observada.

c) emersão padronizada: baseia-se na maior variabilidade tanto em relação ao tipo, quanto à quantidade de contribuição elementar e nos padrões pelos quais essas diferenças se combinam para representar fenômenos emergentes. A variância é baseada em distribuições uniformes de dispersão dentro do grupo, enquanto a padronização ou configuração é baseada em distribuições não uniformes de dispersão dentro do grupo. Uma distribuição uniforme é unimodal, indicando um acordo forte ou fraco. Segundo Kozlowski e Klein (2000), essa forma de emersão geralmente é indicada pela variância dentro da unidade que excede o que seria esperado da resposta puramente aleatória. Portanto, variância muito alta dentro de um grupo pode ser indicativa de facções polarizadas, sendo responsáveis por dividir um grupo. Por isso, esse tipo de emersão ocorre em estudos em que há formação de conflito, polarização, coalizões etc. Porém, em estudos em que há redes de vínculos, a emersão padronizada também pode ser observada, como em estudos que analisam os diferentes tipos de ligações existentes entre membros de um grupo que interferem no desempenho coletivo.

De cima para baixo ou de baixo para cima? Como classificar criatividade compartilhada em matemática?

Ao longo desse texto, vimos apontando algumas proposições daquilo que supomos indicar o tipo de emersão em que criatividade compartilhada em matemática pode ser considerada. Levantamos, então, algumas hipóteses que foram testadas ao longo da pesquisa e se contituíram como as teses do estudo. Primeiramente podemos hipotetizar que a condução do trabalho pedagógico é decisiva para configurar o tipo de criatividade compartilhada que emerge das contribuições individuais. A categorização da emersão da criatividade em um tipo ou outro depende do modo como é mediado o trabalho dos alunos em direção aos resultados finais, o que dá corpo às características que embasam tal categorização. Nesse sentido, foram testadas as seguintes hipóteses:

a) Hipótese 1: Dependendo da configuração dada ao trabalho (em grupo ou individual), a emersão da criatividade compartilhada em matemática pode apresentar características distintas que embasam sua categorização em determinado tipo.

De tal modo, levando em consideração o fato de que desenhamos nossa pesquisa para ser desenvolvida em três situações distintas, postulamos que também três tipos de emersão seriam apontados conforme as características envolvidas no processo de passagem da criatividade individual para o nível meso. Na primeira situação, em que os alunos estavam em um clima de individualidade, hipotetizamos que haveria similaridades com poucos casos de escores muito acima e muito abaixo da média de criatividade, o que caracteriza um relativo compartilhamento cognitivo com muita semelhança intergrupo. Porém, como se trata de uma turma de alunos, haveria diferenças pouco significativas intragrupo. Assim, os escores de flexibilidade e de originalidade, aspectos qualitativos de criatividade (LEIKIN, 2013), seriam bem semelhantes. No entanto, os escores de fluência, aspecto quantitativo de criatividade (LEIKIN, 2013), teriam mais variabilidade intragrupo. Portanto, hipotetizamos que, nessa situação, haveria um processo de compartilhamento do tipo emersão convergente (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000):

b) Hipótese 2: Em situação de trabalho individual, ocorre processo de criatividade compartilhada em matemática do tipo emersão convergente.

Na segunda situação, em que os alunos trabalharam em grupos, no entanto sem nenhuma forma de mediação no sentido de repelir as influências de um aluno sobre os outros, poderia imperar tanto as ordens e ideias daqueles alunos com algum tipo de autoridade sobre os demais, como poderia ocorrer de alunos bloquearem o trabalho da equipe por desinteresse, por medo da disciplina, etc. Desse modo, nesse tipo de situação, hipotetizamos que as contribuições superiores daqueles com algum tipo de autoridade se sobreporiam às contribuições dos demais ou, por outro lado, modos de participação desfavoráveis à expressão criativa (timidez, medo de arriscar, etc.) resultariam em escores baixos de criatividade. De tal forma, tais características nos levariam a supor que ocorreria um processo de configuração do tipo emersão mínimo/máximo (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000):

c) Hipótese 3: Em situação de trabalho coletivo sem mediação de poder ocorre um processo de configuração de criatividade compartilhada em matemática do tipo emersão mínimo/máximo.

Quando configurado o espaço educativo de modo que os alunos trabalhassem em grupos nos quais se instalaria um clima de participação de todos, em um processo de interação em que as relações de poder seriam simétricas, haveria a possibilidade de múltiplas contribuições para o surgimento de soluções apropriadas, originais e variadas. Logo, hipotetizamos que, ao ocorrer

a mediação de poder no processo de produção coletiva de soluções para os problemas matemáticos, a tendência seria uma maior participação de todos e a consequente variabilidade de soluções. Dessa maneira, conjecturamos que as soluções seriam compiladas por meio de contribuições singulares de cada participante que seriam aprimoradas e qualificadas pelo grupo. Portanto, nessa situação, hipotetizamos que as contribuições individuais seriam diversificadas, dando características únicas para cada grupo, configurando um tipo de processo de compilação na forma de variância de emersão (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000):

Hipótese 4: Em situação de trabalho coletivo com mediação de poder ocorre um processo de configuração de criatividade compartilhada em matemática do tipo forma de variância de emersão.

Utilizando métodos estatísticos e qualitativos como observação, análise de protocolo e análise do discurso crítica, testamos tais hipóteses, buscando compreender o modo como o fenômeno da criatividade compartilhada ocorreu em cada situação analisada. A seguir apresentamos a metodologia que guiou nosso estudo.

METODOLOGIA

Para nossos propósitos, foi empregada uma metodologia mista, utilizando-se métodos quantitativos e qualitativos. Os métodos quantitativos consistiram em medidas de criatividade, buscando-se apontar escores de fluência, flexibilidade, originalidade e criatividade total ¹³ em três situações diversas: a) como fruto do trabalho individual dos alunos, b) como resultado do trabalho em grupo sem mediação de poder e c) como produto do trabalho coletivo por meio de técnica de mediação de poder. De tal modo, podemos comparar as médias nos três tempos da pesquisa para analisar se houve diferenças de desempenhos.

Já os métodos qualitativos foram compostos por observação, análise de protocolos e entrevista semiestruturada no sentido de captar informações processuais que permitiriam configurar o processo de emersão da criatividade em matemática nas três situações acima descritas. Desse modo, seguimos recomendação de Vasconcelos (2010), que defende o uso concomitante de técnicas de análise documental (em nosso caso, assume a forma de análise de protocolos), entrevista e observação, o que permitiria ter uma visão de unidade do objeto de pesquisa. Assim, o autor conclui que “com a análise de dados, obtidos com essas três técnicas, será possível identificar, por intermédio do processo educativo, como a educação cumpre seu papel sociocultural na atual sociedade” (VASCONCELOS, 2010, p. 139).

As observações tiveram como meta coletar elementos do meio em que os alunos desenvolviam as aprendizagens, dando atenção às ações dos alunos e da professora, à disposição das carteiras, às formas de interação dos alunos uns com os outros e com a professora e aos processos de interação cognoscitiva dos alunos com os conteúdos de aprendizagem. Nesse sentido, buscamos compreender que tipos de relações eram estabelecidas entre os atores do processo ensino-aprendizagem. Portanto, as observações foram de grande valor, uma vez que técnicas de observação são ideais para o estudo de comportamentos complexos como, por exemplo, a interação professor/aluno e constituem-se como uma das mais importantes fontes de informação em pesquisas qualitativas em educação (VIANNA, 2003).

Ao analisar os protocolos, buscamos compreender as dinâmicas estabelecidas entre os alunos e os objetos de conhecimento, incluindo a relação deles com os problemas abertos que lhes foram propostos. De tal modo, buscamos triangular os dados coletados durante as observações e os dados presentes em atividades de matemática propostos pela professora e pelo pesquisador.

¹³Escore total composto pela soma dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade. Maiores detalhes serão fornecidos logo em seguida, no subtítulo Instrumentos.

Por fim, as entrevistas, entendidas como “uma forma de interação social” (GIL, 2008, p. 128), permitiram analisar as percepções dos alunos em relação ao trabalho individual e coletivo realizado durante o estudo principal. Compreendendo que a entrevista é uma técnica de coleta de dados adequada para a obtenção de informações sobre o que “as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisas precedentes” (GIL, 2008, p. 128), esperamos construir um momento em que os participantes pudessem sentir-se à vontade para expor aquilo que sentiram a respeito das atividades e interações realizadas. Assim, buscamos eliminar os possíveis fatores de pressão realizando as entrevistas individualmente ao término da aplicação da primeira versão do teste e por meio de grupos focais com 6 participantes no caso das entrevistas realizadas após aplicação das versões dos testes coletivos. Para tanto, tivemos o cuidado de formar grupos focais em que estavam presentes componentes que não faziam parte do mesmo trio respondente dos testes. Evitou-se, desse modo, possíveis influências advindas de relações de poder estabelecidas durante a realização dos testes.

A escolha de entrevistas por meio de grupo focal deu-se pela possibilidade de praticidade, reduzindo o número necessário de entrevistas, e por economia de tempo (GASKELL, 2002). Para Backes et al. (2011), pode-se argumentar que o grupo focal se trata de uma entrevista em grupo em que a interação entre os participantes é indispensável para o sucesso do método. Nessa forma de entrevista coletiva, os participantes podem atingir um bom nível reflexivo (KITZINGER, 1994), possibilitando que venha a tona suas opiniões e percepções sobre os fenômenos sociais. Isso pode ocorrer porque nos grupos focais os temas podem ser mais problematizados do que se a entrevista fosse feita de modo individual (BACKES et al., 2011). De tal forma, preferimos formar um grupo de apenas 6 participantes para que:

- a) a interação entre eles fosse intensa, permitindo trocas de experiências vividas durante a resolução de problemas abertos;
- b) para “maximizar a profundidade da expressão de cada participante” (DALL’AGNOL; TRENCH, 1999, p. 13) e
- c) para permitir que todos pudessem imprimir suas opiniões a respeito do trabalho em grupo durante a realização de testes de criatividade em matemática.

Participantes

Participaram 27 alunos de uma turma do 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal e sua professora.

Decidido o público participante da pesquisa, o passo seguinte foi definir os critérios para escolha da turma ideal. Nesse sentido, resolvemos que a turma escolhida deveria apresentar: a) indícios de que o trabalho com a matemática se desse predominantemente em contextos individuais, em detrimento do trabalho coletivo, de modo a diminuir as influências sobre as hipóteses de pesquisa levantadas, b) disposição da professora para ceder espaço para a pesquisa, c) professora ser experiente de modo a ter domínio dos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula e c) disposição dos alunos para participarem como colaboradores. Para tanto, 3 turmas foram escolhidas inicialmente pelo critério de conveniência, sendo assistidas 3 aulas de matemática em cada uma, de modo a escolher aquela que melhor atendesse ao perfil desejado para a pesquisa. Adicionalmente, os professores da turma responderam ao seguinte questionamento:

Quadro 1 – Questionamento para professor objetivando escolha do *locus* de pesquisa

Quais são os pontos positivos e os pontos negativos de sua aula de matemática?
--

Fonte: O autor.

A questão permitiu o fornecimento de informações, sob a perspectiva do docente, a respeito do modo como eram conduzidas as atividades na sala de aula quando trabalhavam com matemática, o que nos ajudou a realizar uma escolha consciente sobre a turma que participaria dos estudos. Contrastando as respostas a essa questão com os fatos observados, escolhemos a turma que melhor atendeu ao perfil buscado.

Instrumentos

Teste de Criatividade em Matemática (TCM): Composto por 3 versões com 3 itens cada versão. O teste mediu a criatividade matemática dos respondentes nas 3 situações de pesquisa, sendo avaliados aspectos de fluência, flexibilidade e originalidade. Os escores de fluência, em cada ítem, foram calculados pela proporção entre a quantidade de respostas válidas apresentadas por um aluno e a quantidade máxima de respostas que a amostra poderia apresentar, resultando em um escore entre 0 e 1 (ver maiores detalhes nos Apêndices A e F). De modo semelhante, obtemos a flexibilidade em cada item pelo cálculo de proporção entre a

quantidade de categorias às quais as respostas apresentadas por um aluno poderiam ser classificadas e a quantidade máxima de categorias que a amostra pudesse apresentar. Por fim, optamos por avaliar o escore de originalidade dos respondentes, utilizando o seguinte intervalo de pontuação:

- I- 1 se a solução aparecesse em menos de 1% da amostra;
- II- 0,8 se a frequência da solução aparecesse entre 1% e 5%;
- III- 0,6 se a frequência da solução aparecesse entre 6% e 10%;
- IV- 0,4 se a frequência da solução aparecesse entre 11% e 20%;
- V- 0,2 se a frequência da solução aparecesse em mais de 20% das respostas da amostra.

Para obter o escore de originalidade de um item, calculamos a média de originalidade de todas as soluções. Calculamos o escore de criatividade total de um item pelo cálculo da média entre os escores de fluência, flexibilidade e originalidade. Finalmente, obtemos um escore de criatividade final ao somar os escores de criatividade total de cada item componente do teste. Como cada versão do teste é composta por 3 itens, o escore final de criatividade matemática de cada aluno ou grupo de alunos é um valor entre 0 e 3.

Questionários: Para a configuração dos grupos de alunos, foram aplicados questionários para professores e alunos, durante a coleta de dados para validação de instrumentos e durante a realização das sessões da pesquisa. Com isso, objetivamos compreender o que cada membro da sala de aula pensava a respeito dos modos ideais de formação de grupos de trabalho durante as aulas de matemática, o que subsidiou nossa escolha no momento de organizar os alunos em trios (ver Quadros 2 e 3).

Roteiro semiestruturado para entrevista: Para a coleta qualitativa dos dados, foram empregados diário de bordo durante as observações, gravação de áudio durante a realização dos testes e um Roteiro Semiestruturado para Entrevista. O Roteiro foi concebido para servir como meio de coleta de dados qualitativos, sendo aplicado após 3 momentos distintos:

- a) após os participantes responderem a um teste de criatividade em matemática individualmente;
- b) após responderem a um teste de criatividade em matemática em grupo sem nenhuma forma de mediação do aplicador;
- c) após responderem a um teste de criatividade em matemática em grupo com uma estratégia de mediação das relações de poder a ser controlada pelo aplicador.

Com o roteiro, pretendeu-se realizar entrevistas que permitissem coletar dados sobre os vários tipos de relações de poder instituídas entre os alunos durante momentos de realização, em grupo, de problemas matemáticos abertos que requerem o uso da criatividade. Esse

instrumento é composto por 9 itens referentes ao trabalho individual, 12 itens referentes às características gerais do trabalho coletivo, 4 itens sobre força ilocutória, 2 itens sobre força persuasiva, 8 questões sobre acesso limitado ao discurso e 5 questões sobre controle da troca de turnos.

Procedimentos

Antes da realização do estudo principal, dois estudos pilotos foram realizados. O primeiro estudo piloto teve como objetivo elaborar e validar o Teste de Criatividade em Matemática (TCM) e os questionários semiabertos. Assim, o TCM passou por elaboração e confrontação dos itens com a teoria da área, análise de juízes, análise semântica, aplicação e análise psicométrica, procedimentos explicados no Apêndice A. Já a elaboração e validação dos questionários foi feita por meio de grupo focal para coleta de elementos para composição dos itens, análise de juízes e análise semântica (procedimento também descrito no Apêndice A). O segundo estudo piloto teve como objetivo aprimorar a metodologia e determinar o tempo de aplicação dos instrumentos por meio de uma aplicação simulada em turma de alunos de mesma faixa etária do estudo principal.

No estudo principal, após escolhida a turma para o desenvolvimento da pesquisa, a professora assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Em seguida, os alunos foram convidados a participar dos estudos, levando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para casa para que os pais pudessem autorizá-los a participar. A pesquisa foi desenhada para ser desenvolvida em sessões, conforme a descrição a seguir:

Primeira sessão: A primeira sessão se destinou à configuração dos grupos da pesquisa. Assim, foi aplicado o questionário de mapeamento da turma no qual os alunos foram requeridos a responder às seguintes perguntas:

Quadro 2 – Questionário para alunos para configuração dos grupos

a) Imaginem que a professora realizará uma atividade de matemática em grupo e peça para você escolher duas pessoas com as quais queira realizar essa atividade. Quem você escolheria?

b) Por que você escolheu esses colegas?

O objetivo dessas perguntas foi conhecer, por meio das respostas dos alunos, a rede de relações constituída pela escolha dos componentes do grupo e analisar quais os sentidos atribuídos a essas escolhas: quem escolhe os colegas por critérios ligados às afinidades emotivas, quem escolhe pelas influências oriundas das relações de poder (escolher aquele considerado o mais inteligente em matemática, o mais disciplinado, etc.), preferindo quem exerce maior influência na turma. O questionário também foi aplicado durante o processo de validação do teste de criatividade em matemática, de modo a levantar dados de uma amostra maior para subsidiar uma análise mais aprofundada e global a respeito dos motivos que levam os alunos a preferir trabalhar com determinados colegas. Paralelamente, a professora do estudo principal e os professores da fase de validação de instrumentos responderam ao questionário a seguir, de modo que pudessem ser contrastadas as respostas fornecidas pelos alunos com as respostas fornecidas pelos docentes:

Quadro 3 – Questionário para os professores para configuração dos grupos

- 1. Imagine que você realizará uma atividade de matemática em grupo e precisa dividir a turma em trios. Quais seriam os componentes de cada trio?**

- 2. Quais critérios você utilizou para realizar essa divisão?**

Fonte: o autor

Segunda sessão: Essa sessão foi composta pela observação de 6 aulas, de modo a coletar informações a respeito da turma sobre as relações estabelecidas entre a professora e os alunos, entre os alunos e seus pares e entre eles e o conhecimento matemático trabalhado durante as aulas, buscando, ainda, colher elementos sobre possíveis relações de poder estabelecidas nesse espaço. Assim, foram obtidos dados que puderam indicar os discursos estabelecidos no espaço escolar, tanto os construídos pela professora, quanto pelos alunos, em seus momentos de interação. Com isso, pretendeu-se observar como eram organizadas as lições, o espaço da sala de aula, as linguagens verbais (falas dos professores e alunos, cartazes, murais) e não verbais (gestos, expressões faciais, etc.) estabelecidas durante os momentos de observação.

Terceira sessão: Na terceira sessão ocorreu a intervenção do pesquisador, uma vez percebido que os alunos não tinham familiaridade com atividades nas quais o pensamento criativo pudesse ser desenvolvido. O objetivo foi promover a familiarização dos alunos com atividades do tipo abertas, para as quais é possível a apresentação de mais de uma solução. Para tanto, foram oferecidas atividades de desenvolvimento do pensamento divergente em geral, com o intuito de que os alunos pudessem desenvolvê-las individualmente. Em seguida foram propostos

problemas matemáticos abertos para serem solucionados individualmente, apresentando o máximo de soluções que conseguissem (fluência), soluções diferentes umas das outras (flexibilidade) e soluções diferentes das apresentadas por seus colegas (originalidade). Os alunos foram convidados a mostrar suas soluções para que os colegas pudessem comparar seus resultados com os demais.

Quarta sessão: Foi aplicada a primeira versão do Teste de Criatividade em Matemática (TCM), objetivando que solucionassem os problemas abertos individualmente. Durante a aplicação, houve observação dos alunos, de modo a obter informações que comporam um relatório, indicando o comportamento dos alunos ao responderem ao instrumento. Com base nos estudos piloto que nos indicaram as condições ideais para realização do teste, foi estipulado o tempo de 8 minutos para solucionar a primeira questão e 8 minutos para a segunda questão. Como o terceiro item era relativo à elaboração de problemas, o que demandou mais etapas de produção, foi estipulado o tempo de 12 minutos. Ao final da sessão, foram realizadas entrevistas individuais por meio de questionário semiestruturado, buscando identificar componentes que constituíram o processo de produção individual das soluções para os problemas.

Quinta sessão: Nessa sessão foi aplicada a segunda versão do TCM. No entanto, os alunos estavam dispostos em trios. Nenhuma instrução adicional foi dada aos alunos, a não ser a leitura dos itens e explicações gerais a respeito do enunciado das questões. Assim, objetivou-se que se organizassem por conta própria e que interagissem sem nenhuma forma de mediação. Para a realização do primeiro e do segundo itens, foi dado o tempo de 10 minutos, espaço de tempo também estipulado tendo em vista as experiências dos estudos pilotos. Como o terceiro item era relativo à elaboração de problemas, foi estipulado o tempo de 15 minutos. Nessa sessão, os estudantes tiveram um tempo maior do que na sessão anterior para resolver os itens. Isso se justifica pela necessidade dos membros do grupo de explicar, defender e selecionar as soluções a serem dadas para as questões, algo observado durante aplicação prévia dos testes com três grupos de alunos que não faziam parte do estudo principal. Ao final da sessão, foram realizadas entrevistas coletivas com o formato de grupos focais em que se utilizou um questionário semiestruturado. Tomamos o cuidado de formar grupos focais em que não estavam presentes, ao mesmo tempo, componentes de um mesmo trio.

Sexta sessão: Os alunos foram organizados novamente em trios para realizar a terceira versão do TCM. No entanto, os mesmos foram submetidos a uma metodologia de mediação de poder inspirada nas técnicas de *brainstorming* (OSBORN, 1963), o que chamamos de Metodologia

de Compartilhamento Criativo (MCC). A metodologia, especialmente elaborada para essa pesquisa, compõem uma estratégia de criatividade pautada sobretudo no modelo de aprendizagem colaborativa de Van den Bossche et al. (2011) no qual os autores admitem que a aprendizagem das equipes se dá por meio de um processo social em que o conhecimento se constrói mutuamente entre seus membros. Tal construção ocorre por meio do compartilhamento cognitivo, o que somente pode ocorrer em situações de interação.

Esse modelo explica os comportamentos de aprendizagem da equipe que favorecem a cognição compartilhada, tendo como base três conceitos construídos nas ciências da aprendizagem e na linguística: a) construção (explicitação dos sentidos atribuídos aos problemas para os demais membros de uma equipe); b) coconstrução (articulação desses sentidos pessoais, ocorrendo a construção mútua de significados por meio do refinamento ou modificação dos significados inicialmente postulados) e c) conflito construtivo (incorporação aos sentidos construídos dos pontos de vista díspares por meio de negociação, discussão e esclarecimentos, construindo a convergência de significados em direção ao compartilhamento de conhecimentos).

Inspirando-se em Van den Bossche et al. (2011), formulamos a estratégia de criatividade na qual todos pudessem contribuir, conforme seus estilos pessoais, com a construção criativa de soluções para os problemas apresentados. Nessa lógica, colocamos os alunos diante de problemas abertos para avaliar a criatividade do grupo em uma situação de mediação das relações de poder. A MCC ocorre em 3 estágios:

Estágio 1. Produção. Os alunos produzem individual e livremente as soluções em um tempo de 8 minutos para cada item, buscando inspirar-se unicamente em suas histórias de vida e seus conhecimentos. Transcorrido esse tempo, as soluções são divulgadas para o grupo. Nesse estágio ocorre a explicitação das ideias individuais que dão origem à emergência da criatividade coletiva.

Estágio 2. Avaliação às cegas. Os alunos são reunidos em grupo para observar as soluções produzidas pelos demais participantes durante 8 minutos (para cada item). Desse modo, é fornecido tempo suficiente, de modo que cada participante possa avaliar as soluções que os outros dois colegas apresentaram para os 3 itens do teste. O importante é que as soluções não sejam identificadas, de modo que a avaliação seja realizada da forma mais impessoal possível. Ao avaliar as soluções, cada participante pode apontar incoerências, sugerir modificações, ou recusar a solução, caso perceba que a ideia apresenta erros insanáveis. Os participantes observam as soluções e realizam anotações sem explicitar, a princípio, suas observações. Esse

exercício permite disparar o senso crítico para que possa ser feita a avaliação das produções e sua posterior rejeição, aprimoramento ou modificação.

Estágio 3. Negociação. Cada participante apresenta suas soluções, ouvindo posteriormente as observações de seus pares. O aluno que tiver suas produções sob avaliação tem a oportunidade de defender suas ideias, contra-argumentando as observações que puderem ser avaliadas como erradas, ou simplesmente reconhecendo a pertinência das observações apontadas. Uma por uma, as produções são julgadas, sendo possibilitada a junção de ideias e conhecimentos que se complementam. Nesse segundo estágio, foi estipulado um tempo de 30 minutos para os participantes negociar as soluções que são modificadas ou aprimoradas.

Estágio 4. Compilação. O resultado final desse processo pode ser um conjunto de ideias compartilhadas entre os participantes. Nesse sentido, eles compilam as ideias em formulário próprio, entregando para o pesquisador tanto as soluções iniciais, quanto a produção final compilada no formulário. Para esse terceiro estágio são destinados 15 minutos.

Ao final da sessão, foram realizados grupos focais, por meio de questionário semiestruturado, buscando identificar componentes que constituíram o processo de produção coletiva das soluções para os problemas ocorrendo por meio de uma metodologia de mediação de poder.

As sessões e grupos focais foram filmados para que os diálogos pudessem ser analisados. Durante o processo de trabalho em grupos (quinta e sexta sessões) as imagens foram captadas com a colaboração de crianças de outra turma, da mesma faixa etária dos participantes, com o propósito de permitir que os respondentes se sentissem mais à vontade para agir naturalmente durante essas interações.

Análise dos dados

A análise quantitativa dos dados foi realizada por meio da mensuração dos escores de fluência, flexibilidade, originalidade. A partir dos escores obtidos nesses aspectos, foi calculado um índice geral de criatividade em matemática, ao qual chamamos de Criatividade Total. Esse procedimento foi utilizado em todas as versões do TCM. O objetivo da obtenção desses escores foi contrastar tais medidas com os dados qualitativos coletados durante o processo de configuração da criatividade compartilhada em matemática.

Os dados qualitativos foram analisados por meio da Análise do Discurso Crítica (ADC). Compreendemos que a ADC “refere-se a um conjunto de abordagens científicas

interdisciplinares para estudos críticos da linguagem como prática social” (RAMALHO; REZENDE, 2011, p. 12). Isso significa que a ADC ocupa-se em estudar problemas sociais e complexos, sendo “necessário desenvolver ou aplicar teorias e métodos complexos de várias disciplinas e, ao mesmo tempo, deve-se satisfazer os critérios acima – tal como ser relevante para grupos dominados” (VAN DIJK, 2015, p. 17).

Ao optarmos pela Análise do Discurso Crítica, pretendemos compreender como as relações de poder configuram o compartilhamento criativo em matemática recorrendo à ADC como “suporte científico para a crítica situada de problemas sociais relacionados ao poder como controle” (RAMALHO; REZENDE, 2011, p. 12). Portanto, foram analisadas as propriedades do discurso encontradas nas falas dos participantes em interação e também em outros aspectos discursivos. Para tanto, levamos em consideração o fato de que:

Essas propriedades podem incluir, de um lado, uma entonação especial, as propriedades visuais e sonoras (cor, tipografia, configurações de imagens, música), as estruturas sintáticas (tais como ativas e passivas), a seleção lexical, a semântica de pressuposições ou as descrições de pessoas, as figuras retóricas ou as estruturas argumentativas e, do outro lado, a seleção de atos da fala específicos, os movimentos de polidez ou as estratégias conversacionais (VAN DIJK, 2015, p. 14).

De tal forma, adotamos um paradigma para criatividade em matemática pautado pela crítica social do processo de emersão da criatividade no qual se questiona as relações de poder e os sentidos atribuídos pelos alunos na atividade de resolução de problemas matemáticos abertos. Justifica-se, então, a adoção da ADC como campo teórico e metodológico uma vez que “em ADC, a análise linguística e a crítica social devem, necessariamente, estar inter-relacionadas: a análise linguística alimenta a crítica social, e a crítica social justifica a análise linguística” (RAMALHO; REZENDE, 2011, p. 12).

RESULTADOS

Nessa seção, apresentaremos os resultados de nossa pesquisa que permitiram a elaboração de nossa tese. Primeiramente abordaremos informações a respeito de como se restou configurada a turma escolhida para os estudos. Em seguida, evidenciamos os resultados quantitativos a respeito dos escores obtidos na realização das versões do teste. Por fim, trazemos à tona os resultados obtidos por meio da coleta qualitativa de dados. Com isso, triangulamos as informações manifestadas durante todo o processo de pesquisa, buscando refutar ou confirmar as hipóteses de estudo.

Caracterização da turma

Para nosso estudo, torna-se importante trazer alguns elementos que puderam dar pistas sobre as dinâmicas de funcionamento da turma escolhida, de modo que compreendêssemos como os alunos e suas singularidades permitiram a configuração de idiossincrasias diante da produção de conhecimentos matemáticos e das expressões criativas nessa área do conhecimento. Assim, abordaremos elementos observados durante o estudo a respeito do modo como a professora ensinava, do modo como o aluno aprendi, da disposição espacial dos alunos e professora durante as aulas e das inter-relações estabelecidas.

De antemão, deixamos claro que não se trata de tentativa de culpabilização dos alunos ou da professora a respeito de suas ações, mas sim de evidenciar aquilo que foi observado em momentos estanques que podem não retratar fielmente a realidade, tendo-se em vista que a simples presença de um observador, que não faz parte do cotidiano da sala de aula, pode influenciar a mudança de comportamentos (VIANNA, 2003). Novamente, enfatizamos o fato de que esses alunos não chegaram a essa turma despossuídos de histórias de vida, partindo de um zero cultural (VIGOTSKI, 1998), mas sim carregam em si marcas diversas que contribuem para a configuração de sujeitos matemáticos e criativos únicos. Nesse sentido, o objetivo de trazer à tona aquilo que foi observado durante os encontros é permitir que possamos entender como as diferentes configurações de grupo permitiram a emersão da criatividade, possibilitada pela junção de personalidades distintas que, ao relacionarem-se, trouxeram suas contribuições singulares.

Escolha da turma

Foram observadas três turmas de 5º ano para que se escolhesse uma delas para realização do estudo principal. Após observações nessas turmas, escolhemos aquela que cumpria os três

requisitos que permitiram o perfil ideal para a realização dos estudos. A seguir iremos indicar os dados que nos permitiram concluir pela escolha de tal turma. A turma que se aproximou do perfil pretendido era composta por 27 alunos, sendo 11 meninas e 16 meninos. Do total de alunos, 26 estavam dentro da faixa etária esperada para essa etapa de ensino (10 ou 11 anos) e apenas uma menina tinha 14 anos. Identificaremos os participantes por meio de códigos alfanuméricos com o intuito de preservar as suas identidades. Desse modo, os meninos serão identificados com a letra M e um numeral, já em relação às meninas, utilizaremos a letra F seguida de um numeral. A seguir, veremos os indícios que nos levaram a compreender essa como a turma ideal a ser escolhida para os estudos.

a) indícios de que o trabalho com a matemática se desse recorrentemente em contextos individuais em detrimento do trabalho coletivo:

O levantamento desse critério deu-se devido à necessidade da pesquisa partir de um estado em que os alunos trabalhassem recorrentemente de forma individual de modo a diminuir as influências sobre as hipóteses de pesquisa levantadas. Nesse sentido, esperava-se que os alunos tivessem pouca experiência com o trabalho coletivo.

Todas as turmas observadas encaixaram-se nesse critério, no entanto, a turma escolhida apresentou um detalhe diferente das demais. A disposição das cadeiras permitia que alguns alunos se sentassem em duplas, outros em trios e outros individualmente, sendo que os lugares eram mapeados e os alunos não podiam escolher livremente onde queriam sentar. Isso nos acendeu a curiosidade, pois se houvesse interação no momento de produção de conhecimentos, essa interação daria-se sempre entre os mesmos elementos. Ainda mais, nessa lógica, alguns alunos jamais seriam beneficiados com esses momentos de interação por estarem sempre em cadeiras isoladas.

Portanto, esse foi um detalhe da pesquisa que nos fez ficar atentos e buscar compreender mais a lógica do funcionamento daquela disposição de cadeiras. Observando os alunos durante a realização de atividades e mesmo durante a exposição da professora, percebemos que a interação, inclusive para aqueles que estavam sentados em trios ou duplas, era mínima no que diz respeito à confluência dos interesses em produzir conhecimentos. Os alunos até conversavam durante a realização de atividades, mas o diálogo dizia respeito a outros temas que não aqueles relacionados aos conhecimentos trabalhados durante a aula. Percebe-se a preferência por fazer as atividades individualmente. Assim, a mera disposição de algumas cadeiras em duplas e em trios por si só não foi suficiente para que os alunos pudessem interagir durante a realização das atividades, trocando ideias e construindo coletivamente conhecimentos matemáticos.

Durante a exposição, quando ia introduzir ou relembrar algum assunto, a professora fazia perguntas e permitia que os alunos as respondessem. E aqui percebemos uma relação desse fato com a questão da perspectiva da professora sobre o coletivo de sua sala de aula. Perspectiva de grupo que julgamos ser preciso analisá-la. Geralmente, as perguntas feitas não eram individualizadas, mas sobretudo eram direcionadas para que o coletivo as respondesse. Nessa lógica, ela lançava as perguntas e deixava que aqueles que se sentissem à vontade respondessem livremente. Por um lado, essa tática revela-se importante, tendo em vista que as complexidades que marcavam sua turma exigiam que fossem minimizadas as pressões sobre os alunos, sobretudo no que dizia respeito ao ensino e aprendizagem de matemática.

Sendo mais específico nessa afirmação, temos o caso de alunos que estabeleceram uma relação pouco amistosa com a aprendizagem de matemática, como é o caso da aluna F6 e outros casos bem peculiares que iremos expor adiante. Para a aluna F6, qualquer pressão descuidada nas aulas de matemática poderia lhe gerar barreiras difíceis de serem superadas. Portanto, essa tática de deixar os alunos livres para responder às questões levantadas mostrou-se bem válida por esse lado, já que a professora não exigia a participação de alunos específicos, mas deixava que se apresentassem espontaneamente.

Porém, alguns problemas referentes à expressão da criatividade e ao trabalho coletivo decorrentes dessa escolha vieram à tona durante as observações. No primeiro momento, percebemos que, na maioria das vezes, os alunos não levantavam as mãos para dar respostas individuais para as perguntas feitas. Assim, quando a professora fazia perguntas, os alunos respondiam em um uníssono coro do qual se tornava difícil dizer de quem partiu a resposta, se do coletivo ou de um indivíduo sequencialmente imitado pelos demais.

Por meio de frequentes observações, fomos percebendo que, na verdade, alguns alunos iniciavam a resposta sendo acompanhados pelos demais e que, aparentemente, a estratégia de perguntar para toda a turma responder escondeu o fato de que haviam alunos que não estavam compreendendo a explicação. A princípio, fomos tendo a enganosa impressão de que a turma apresentava desenvolvimento cognitivo homogêneo, engano que foi revelado ao acompanhar a realização individual das atividades após as explicações da professora. Nesse instante, percebemos que alguns alunos haviam compreendido os conteúdos expostos, mas boa parte deles apresentava muitas dificuldades para resolver os exercícios. As observações foram nos mostrando que as vozes que apareceram eram vozes daqueles que tinham facilidade em compreender as explicações e que as vozes de quem tinha dificuldades eram sufocadas pela ausência de momentos em que todos pudessem expor as suas dúvidas.

Outro problema decorrente da estratégia de perguntar para toda a turma refere-se ao fato de que, mesmo que os alunos respondessem individualmente, por exemplo, quando a professora fazia perguntas em que eles precisavam realizar cálculos, aqueles com maior facilidade adiantavam-se e respondiam rapidamente, impedindo que outros colegas tivessem oportunidades de refletir sobre a questão e criar ferramentas matemáticas para poder chegar a uma solução. Isso ocorreu diversas vezes, mas ficou nítido em um momento envolvendo os alunos F11, M2, M3, M6 e M15. Ao expor o tema porcentagem, a professora perguntou:

Professora: *Mas se a bolsa fosse 100 reais, e tá lá, 40% de desconto, quanto que é a bolsa?*

M2, M3, M6: *Sessenta reais.*

Os colegas responderam rapidamente e o aluno M15 aparentou bastante chateado.

M15: *Ohhh! Não deixa eu falar não! Poxa, nem deu tempo de eu responder.*

Então a professora partiu para outro exemplo, contextualizando-o sobre tamancos, o que foi rapidamente respondido por alguns alunos:

Professora: *Aquele sapato lindo de salto pra ir pra formatura é 100 reais e tá lá, vai ter 25% de desconto...*

Vários alunos: *75 reais!*

O aluno M15 demonstrou muita irritação por não ter tempo de pensar sobre as questões. Em seguida, a professora forneceu outro exemplo:

Professora: *Aqui no livro tem um exemplo que não é muito de sua realidade, mas dá pra fazer também. Ganhei 2% de 200 laranjas.*

Os alunos permaneceram em silêncio e, posteriormente, M13 respondeu: 20 laranjas. A professora percebeu que os alunos encontraram dificuldades e explicou novamente até que alguns deles conseguiram chegar à solução correta. Percebeu-se que os alunos iam respondendo às perguntas oralmente e não utilizavam papel para realizar cálculos. Em seguida, ela dirigiu-se ao aluno M15 e perguntou:

Professora: *Caiu a ficha M15?*

O aluno M15 se adiantou e respondeu:

M15: *Professora, não dá pra cair aqui não, eles fala tudo na frente dos outros.*

Então, ele pediu para que as perguntas fossem feitas individualmente e a professora respondeu que “agorinha” faria isso. Desse modo, ela percebeu que muitos alunos não entenderam. Por isso, explicou oralmente que a cada 100 laranjas foram dadas 2 delas e que das duzentas foram dadas 4. Alguns alunos demonstraram ter compreendido e a professora disse:

Professora: *Eu sei que para muitos está claro como a noite, não é isso?*

M15: *Não professora, pra mim tá claro como a madrugada.*

Esses termos correspondiam a um combinado entre a professora e os alunos para ela saber se compreenderam ou não a explicação. Quando diziam claro como o dia, significava que compreenderam perfeitamente a explicação, quando diziam claro como a tarde, significava que compreenderam parcialmente a explicação e quando diziam claro como a noite, significava que não compreenderam o que foi explicado. Pela resposta do aluno M15, podemos perceber que ele se encontrava totalmente confuso em relação ao que a professora ensinava. Ela disse sorrindo:

Professora: *Melhor, mas tá clareando e isso é bom.*

Nos momentos de observação, não percebemos *feedbacks* da professora ou dos colegas que ajudassem os alunos a superar suas dúvidas. As intervenções ocorriam de forma coletiva e M15 pareceu bastante desapontado por não conseguir refletir sobre o que estava sendo ensinado devido aos colegas fornecerem respostas que interrompiam seu raciocínio.

Esse episódio ilustra o problema decorrente de serem feitas perguntas para que a turma respondesse de uma só vez. Aqui, vemos que aqueles alunos que necessitavam de mais tempo para elaborar o pensamento, acabavam não concluindo o seu raciocínio porque alunos mais velozes interrompiam o processo de construção de conhecimento ao fornecer soluções às questões levantadas.

Por fim, podemos apontar que tal estratégia pode ter prejudicado a expressão criativa e o desenvolvimento da criatividade dos alunos, uma vez que o coletivo acabava impedindo que os alunos trabalhassem individualmente sobre suas próprias ideias, o que Vygotsky (1998) chama de processo de ‘internalização’. O individual restava perdendo-se em meio ao coletivo, na medida em que determinada estratégia de raciocínio matemático, aquela veiculada pela professora, acabava sendo compartilhada nas participações orais. O tempo e espaço para construir ferramentas matemáticas personalizadas que pudessem permitir o esforço produtivo (BOLER, 2015) e a ação reflexiva sobre o objeto de aprendizagem eram reduzidos, considerando-se que as ideias convergiam para o modo de se fazer apresentado pela professora e rapidamente oralizado pelos alunos que demonstravam maior facilidade de aprender esse caminho dado pela docente.

b) professora ser experiente

Outro critério que, para nós, revelou-se de suma importância refere-se ao nível de experiência da professora com o trabalho em turmas de 5º ano do ensino fundamental. Em uma

das turmas observadas, a professora tinha apenas um ano de experiência docente, sendo recém formada e a outra tinha 8 anos de magistério. Em ambas as turmas, percebemos certo despreparo das docentes, inclusive apresentando erros conceituais que julgamos serem prejudiciais à expressão da criatividade, uma vez que os desempenhos no teste poderiam ser prejudicados, já que conhecimento é um fator importante para a expressão criativa (CARVALHO, 2015). Isso se torna verdade, tendo em vista que não podemos julgar uma ideia como criativa caso ela não puder ser validada por apresentar erros conceituais.

Nesse sentido, a experiência da professora da turma escolhida foi um fator decisivo, tanto em critérios quantitativos (a professora contava com 22 anos de magistério, dos quais boa parte se deu no 5º do ensino fundamental), quanto qualitativos (a professora demonstrou excelente preparo transmitindo conhecimentos de forma segura e com ausência de erros conceituais). Outro fato diz respeito ao modo como a docente envolvia os alunos em suas aulas. Em todos os momentos observados, percebemos que a prática pedagógica da professora constituiu-se pela exposição oral dos conhecimentos, seja ao introduzir ou relembrar conceitos matemáticos, seguida de exercícios impressos em folhas avulsas ou copiados do quadro para serem respondidos pelos alunos.

Durante a exposição oral, percebemos um excelente domínio do conteúdo pela professora, o que permitia o envolvimento dos alunos e um estado de atenção bastante interessante de se observar. Apesar de a professora não variar a metodologia de ensino e de utilizar muito tempo na exposição dos conhecimentos, cerca de 1 hora e meia, os alunos apresentavam-se bastante interessados, na maior parte do tempo, participando quando eram solicitados e demonstrando preocupação em aprender o que se ensinava. Muitos exemplos da vida cotidiana dos alunos eram abordados pela professora e era reservado tempo para contextualizar os conhecimentos objetos de ensino às vivências dos alunos. Por esse motivo, a maioria dos alunos se mostrava interessada na aula, demonstrando empolgação para aprender o que era ensinado. Percebemos ainda que a docente valorizava o erro dos alunos quando esses apresentavam soluções para as questões levantadas oralmente. Por muitas vezes, ela enfatiza que o erro era bem vindo e repreendia quando os colegas criticavam os equívocos dos demais.

Algumas observações, em virtude da experiência da professora, podem ser feitas no que diz respeito ao trabalho em grupo e ao desenvolvimento da criatividade. Primeiramente, podemos falar sobre a empolgação da professora que mostrava bastante prazer em transmitir os conhecimentos matemáticos para os alunos. No entanto, essa empolgação em expor o conhecimento acabava tomando muito tempo da aula, restando pouco espaço para os alunos serem protagonistas de sua aprendizagem, o que pode ser observado uma vez que notamos a

ausência de trabalho dos alunos sobre o objeto de conhecimento, de forma individual ou coletiva, anterior à sistematização dos conhecimentos feita pela professora.

Outro fato a ser observado diz respeito ao pouco espaço destinado para ouvir, analisar e aproveitar as ideias divergentes apresentadas pelos alunos. O aluno M3 revelou-se bastante empolgado durante as aulas e por diversas vezes apresentou formas diferentes de solucionar questões que não seguiam os algoritmos propostos pela professora. Ela escutava essas ideias, porém, não havia socialização desses conhecimentos para o restante da turma. Então, percebemos que, quando os alunos respondiam oralmente as questões levantadas pela professora, buscavam seguir os passos e palavras fornecidas por ela, e quando surgiam ideias divergentes, não era dada atenção suficiente para elas.

Por fim, percebemos que a professora desenvolvia, de forma excelente, métodos para manter a atenção dos alunos, sobretudo apresentando ricos exemplos de problemas presentes em seu cotidiano. No entanto, no momento de exercitação dos conhecimentos, entregava atividades fotocopiadas de livros ou passava questões retiradas de livros de apoio que não tinham relação nenhuma com os exemplos trazidos durante a exposição dos conteúdos. Desse modo, um recurso rico não estava sendo aproveitado ao máximo, existindo uma dissimilaridade entre os vários momentos da aula. Assim, os exercícios não correspondiam à riqueza dos momentos de exposição de exemplos reais. Nesse sentido, percebemos muitas dificuldades na realização das atividades, inclusive por aqueles que apresentavam um excelente desempenho oral e as atividades não pareciam ser tão atraentes quanto a aula exposta pela professora.

c) disposição do/a professor/a para ceder espaço para a pesquisa

A professora da turma escolhida imediatamente colocou-se à disposição para colaborar com a pesquisa. Desde logo, forneceu várias informações sobre a turma e demonstrou que seríamos bem recebidos em sua sala de aula. Nessa lógica, aparentou estar bem à vontade com nossa presença durante as observações, fato que não ocorreu por completo nas outras turmas tidas como opções.

Em uma das outras turmas, a professora apresentou-se bastante nervosa com a presença do pesquisador aparentando evidente insegurança durante a primeira observação. Já a outra professora, apesar de ser mais experiente, mostrou certo incômodo com nossa presença. Portanto, esse critério também nos ajudou a decidir pela turma escolhida.

d) disposição dos alunos para participarem como colaboradores.

Outro critério que não podia ser negligenciado diz respeito à aceitabilidade dos alunos que participariam da pesquisa. Logo durante a primeira observação, em cada uma das turmas escolhidas como opção de estudo, buscávamos conversar com os alunos, explicar o teor da pesquisa e suas etapas e perguntar se estavam dispostos a participar. Em todas as turmas, os alunos demonstraram vontade de colaborar com a pesquisa, o que fez com que esse não fosse um critério decisivo para a escolha daquela na qual se conduziria o estudo principal.

Seguindo os outros critérios, optamos pela turma que mais se adequava ao perfil esperado. Porém, nossa escolha apresentava algumas singularidades que poderiam tanto constituir problemas para a pesquisa quanto poderiam servir de casos interessantes a serem estudados. Nessa turma, duas alunas apresentavam questões complexas que precisavam de atenção. A aluna F4 estava bem acima da faixa etária da turma (14 anos) e apresentava muitas faltas, o que não era resolvido nem com as constantes visitas da professora à família da garota. Pensávamos, então, que esse poderia ser um problema, tendo em vista que ela poderia iniciar a pesquisa, mas a qualquer tempo poderia faltar e perder algumas sessões. Conversamos pessoalmente com a aluna e perguntamos se gostaria de participar do estudo. Ela disse que sim. Em seguida perguntamos se comprometeria-se a comparecer à escola durante aquele tempo em que a pesquisa estivesse ocorrendo. Ela respondeu afirmativamente e compareceu as três primeiras sessões. No entanto, não esteve presente nas demais. Outros dois alunos também não compareceram em algumas sessões, no entanto, o motivo para eles foi diferente. Após participarem dos três primeiros encontros, os alunos M3 e M5 envolveram-se em uma briga, sendo suspensos pela direção nos dias em que ocorreram as duas últimas sessões. Esse ocorrido ilustra aquilo que comentamos anteriormente sobre ações excludentes que muitas vezes a escola pratica sem se dar conta que está, na verdade, reproduzindo a lógica meritocrática. Portanto, ao apresentarem comportamentos desviantes, o recurso utilizado traduz-se em afastamento dos alunos do ambiente escolar.

Outro caso que mereceu destaque diz respeito à aluna F6. Nos primeiros contatos com a escola, a coordenadora nos alertou que nessa turma havia o caso dessa criança. Ela relatou que a aluna apresentava muita aversão às aulas de matemática, faltando nos dias em que estavam marcados para desenvolver as atividades dessa disciplina e chegando a chorar para não entrar na sala. A coordenadora disse que a situação piorou após a escola realizar um projeto de tabuada no qual a aluna se sentiu pressionada por ter que responder perguntas matemáticas. A

mãe relatou à direção e equipe pedagógica que a criança precisou de acompanhamento psicológico para poder retornar à escola.

Nesse sentido, ficou acordado com a professora que, caso a turma fosse escolhida para a pesquisa, iríamos procurar a aluna para conversar pessoalmente com ela. Desse modo, realizamos a primeira observação da turma, conversando antes com os alunos sobre os propósitos de nossa presença na sala de aula e perguntando se concordavam com aquela situação. Todos eles responderam positivamente. No entanto, no segundo dia de observação, a mãe da aluna procurou a professora dizendo que a filha não queria vir para a escola porque havia um professor novo e a menina estava com medo de ser chamada ao quadro para responder a alguma questão. Tinha medo de errar e dos colegas de turma sorrirem dela. Tranquilizamos a mãe, falamos sobre os propósitos da pesquisa e nos comprometemos a conversar com a criança no outro dia.

No dia seguinte, convidamos a aluna para uma conversa e tentamos compreender o que ela estava sentindo. Ela disse que tinha medo de errar e do restante da turma a constranger em público. Então, tivemos o cuidado de explicar novamente o passo a passo da pesquisa, mostrando qual seria o papel de cada um e garantindo que ela não seria constrangida a fazer nada que não quisesse, inclusive a participar da pesquisa. Em seguida perguntamos se havia compreendido tudo e se queria participar do estudo. A criança disse que agora estava claro para ela e que gostaria sim de contribuir.

Desse modo, com a exclusão de três alunos que não participaram de todas as etapas, a turma escolhida resultou na formação de 8 trios com bastante peculiaridades que julgamos terem sido fontes de informações que nos forneceram ricos dados para a configuração de nossa tese. Contudo, sabíamos que haviam casos bem complexos a serem explorados, como é o caso da aluna F6. Seguindo a configuração de grupo feita pela professora, demos continuidade aos estudos tendo como trios os seguintes alunos:

Grupo 1: M16, F2 e F9

Grupo 2: M10, F6 e F7

Grupo 3: F11, M7 e M15

Grupo 4: F10, M6 e M11

Grupo 5: F1, M1 e M2

Grupo 6: F3, M8 e M9

Grupo 7: F8, M12 e M14

Grupo 8: F5, M4 e 13

Alunos que não participaram da fase de grupos: F4, M3 e M5.

Escores dos testes

A seguir, apresentamos os resultados quantitativos das três versões dos testes. Para analisar a progressão dos escores produzidos em cada versão, iremos apresentar, inicialmente, aqueles relativos à Criatividade Final (CF), para, em seguida, apresentar os escores dos critérios que compõem o teste: Fluência Total (FluT), Flexibilidade Total (FleT) e Originalidade Total (OriT). Salientamos que, para nível de comparação, criamos, para cada equipe, um escore para o teste aplicado individualmente ao calcular a média das pontuações dos componentes de cada grupo. Fizemos isso supondo que, mesmo os alunos não se reunindo para responder a essa versão do teste, os mesmos já compartilhavam cognições e afetos por estarem participando juntos há mais de 3 semestres de oportunidades de aprendizagem, caracterizando uma emersão do tipo convergente.

Na Tabela 1, podemos observar os escores de cada grupo nas três versões do teste. A primeira vista, podemos perceber que houve um aumento de escore em todos os grupos, comparando-se as notas da primeira e da segunda versão e quando comparadas as notas da primeira e da terceira versão do TCM. Ao confrontar os escores da segunda e terceira versão, percebemos que somente o grupo 6 apresentou média inferior na terceira versão.

Utilizando os escores das três versões, comparamos estatisticamente as médias para averiguar se houve melhora nos desempenhos, uma vez que vimos que a grande maioria dos grupos apresentou progressão no desempenho, ou seja, aumento dos escores durante a realização das três versões do TCM. Para tanto, testamos a suposição de normalidade dos dados utilizando o teste de Kolmogorov-Smirnov.

A Tabela 2 mostra que os dados podem ser considerados como normais, levando-nos a optar pelo teste T pareado, de modo a realizar a comparação de médias e verificar se houve melhora nos desempenhos. Desse modo, o teste T (ver Tabela 3) mostrou que, ao nível de significância de 5%, houve diferença significativa de desempenho entre os escores da versão 1 e da versão 2 do teste TCM ($p < 0,001$) e entre os escores da versão 1 e da versão 3 do teste TCM ($p < 0,001$). Em relação à comparação entre os escores da versão 2 e da versão 3 do TCM, o teste T mostra que, ao nível de significância de 5%, não houve diferença significativa entre as médias ($p < 0,058$) devido a esse valor se mostrar um pouco acima do esperado (5%).

Tabela 1 – Escores de Criatividade Final

	Alunos	Média Versão 1	Média Versão 2	Média Versão 3	Taxa Cresc. 1	Taxa Cresc. 2	Taxa Cresc. 3
G1	M16	1,56					
	F2	0,97	2,13	2,25	52%	61%	6%
	F9	1,67	(2°)	(2°)			
	Média Grupo	1,40 (6°)					
G2	M10	1,63					
	F6	0,66	1,69	1,74	41%	45%	3%
	F7	1,31	(7°)	(7°)			
	Média Grupo	1,20 (8°)					
G3	F11	1,18					
	M7	1,52	1,68	1,83	35%	47%	9%
	M15	1,02	(8°)	(6°)			
	Média Grupo	1,24 (7°)					
G4	F10	1,15					
	M6	2,08	1,84	1,98	23%	32%	8%
	M11	1,28	(5°)	(4°)			
	Média Grupo	1,50 (3°)					
G5	F1	1,53					
	M1	1,81	2,35	2,67	46%	66%	14%
	M2	1,50	(1°)	(1°)			
	Média Grupo	1,61 (2°)					
G6	F3	1,77					
	M8	1,53	1,88	1,67	28%	14%	- 11%
	M9	1,11	(4°)	(8°)			
	Média Grupo	1,47 (4°)					
G7	F8	0,98					
	M12	1,29	1,74	1,92	23%	36%	10%
	M14	1,98	(6°)	(5°)			
	Média Grupo	1,41 (5°)					
G8	F5	1,31					
	M4	1,81	1,95	2,18	17%	31%	12%
	M13	1,86	(3°)	(3°)			
	Média Grupo	1,66 (1°)					
Total		1,44	1,90	2,03	32%	41%	7%
Desvio Padrão		0,16	0,23	0,32			

Fonte: O autor

Tabela 2 – Teste de verificação da suposição de normalidade dos dados

		One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		DIFERCF1CF2	DIFERCF1CF3	DIFERCF2CF3
N		8	8	8
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	0,470	0,595	0,124
	Std. Deviation	0,174	0,256	0,155
Most Extreme Differences	Absolute	0,228	0,252	0,239
	Positive	0,228	0,252	0,118
	Negative	-0,182	-0,202	-0,239
Kolmogorov-Smirnov Z		0,645	0,713	0,677
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,800	0,690	0,749

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Fonte: O autor

Os dados evidenciam que houve melhora significativa do desempenho dos grupos quando passaram do trabalho individual para o trabalho coletivo sem mediação de poder. Mostram também que esse desempenho foi superior quando se compara os escores obtidos no trabalho individual com o trabalho coletivo com mediação de poder. No entanto, quando se analisa o desempenho nas duas formas de trabalho coletivo (sem e com mediação de poder), essa melhora de desempenho não é estatisticamente significativa, considerando um nível de significância de 5%.

Tabela 3 – Comparação das médias nas três versões do teste de Criatividade em Matemática (TCM)

		Paired Samples Test					t	df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences							
		Mean	SD	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	CF1/CF2	-0,470	0,174	0,062	-0,616	-0,325	-7,629	7	0,001
Pair 2	CF1/CF3	-0,595	0,256	0,091	-0,809	-0,380	-6,559	7	0,001
Pair 3	CF2/CF3	-0,124	0,155	0,055	-0,254	0,006	-2,261	7	0,058

Fonte: O autor

Como os dados quantitativos demonstraram não haver melhora estatisticamente significativa quando se compara as versões 2 e 3 do teste, realizamos algumas análises mais aprofundadas buscando compreender a relação estabelecida entre os desempenhos nessas duas

etapas do estudo. Para tanto, analisamos a variância e a amplitude das soluções apresentadas. Utilizamos a análise da variância dos escores de criatividade final nas três versões do teste.

A Tabela 4 nos mostra que houve pouca variância no desempenho da versão 1 ($S = 0,026$), maior variância nos escores do desempenho na versão 2 ($S = 0,055$) e variância superior às demais situações nos escores do desempenho na versão 3 ($S = 0,106$). Isso demonstra que os grupos tiveram desempenhos em níveis bem próximos na primeira versão do teste e bem distintos na versão 3. Ou seja, os alunos partiram de uma situação inicial (trabalhando individualmente) em que se encontravam em um estado de níveis homogêneos de desenvolvimento e foram distanciando-se ao apresentar diversidade crescente de desempenho nas etapas posteriores do estudo.

Tabela 4 – Variância nas 3 versões do teste TCM

Descriptive Statistics						
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic
CRIATFINAL1	8	1,20	1,66	1,436	0,161	0,026
CRIATFINAL2	8	1,68	2,35	1,907	0,234	0,055
CRIATFINAL3	8	1,67	2,67	2,031	0,325	0,106
Valid N (listwise)	8					

Fonte: O autor

Observa-se que as duas formas coletivas de criatividade em matemática surtiram efeitos no desempenho dos alunos e mostraram-se mais complexas que a produção individual. Mais adiante, quando apresentarmos as discussões sobre as hipóteses levantadas, teremos indicações de como o trabalho individual apresentou maior homogeneidade de desempenho do que as formas de trabalho coletivo, momento em que forneceremos exemplos de como os conceitos matemáticos abordados pelos alunos ampliaram-se paulatinamente ao longo das 3 etapas de estudo.

Ao explorar a amplitude dos escores (ver mínimos e máximos na Tabela 4), podemos perceber também homogeneidade de desempenhos na versão individual e maior heterogeneidade na versão 3. Com isso, podemos perceber que, nas versões coletivas do teste, os respondentes apresentaram maior amplitude de soluções, ou seja, os desempenhos foram distintos, demonstrando que alguns grupos conseguiram atingir um maior nível de desempenho criativo do que outros.

Porém, observa-se uma evolução nos desempenhos em âmbito geral, na medida em que os valores mínimos e máximos aumentaram nas versões coletivas, destacando-se o aumento

elevado do valor máximo da versão 3 ($\bar{x} = 2,67$). Assim, o aumento da variância e dos valores mínimos e máximos indica que,

- Na versão individual, os alunos apresentaram desempenhos mais convergentes;
- Nas versões coletivas os alunos demonstraram maior variação nos desempenhos revelando a complexidade dessas formas de trabalho em sala de aula;
- O conjunto de alunos saiu-se melhor nas versões coletivas, o que se demonstra no aumento consecutivo das médias gerais;
- Comparando essas duas versões coletivas, na terceira surgiram grupos com escores bastante elevados.

Comparação dos critérios de avaliação da criatividade em matemática

Ao comparar os critérios de avaliação da criatividade em matemática (fluência, flexibilidade e originalidade) podemos perceber que houve evolução também em cada um desses critérios quando analisados separadamente. Na tabela 5, podemos ver a média de Fluência Total (FluTotal), Flexibilidade Total (FleTotal) e Originalidade Total (OriTotal) em cada uma das versões do TCM.

Tabela 5 – Médias e desvios padrão de Fluência, Flexibilidade e Originalidade das três versões do TCM

	FluTotal			FleTotal			OriTotal		
	Ver 1	Ver 2	Ver 3	Ver 1	Ver 2	Ver 3	Ver 1	Ver 2	Ver 3
G1	0,56	0,83	0,80	0,59	0,92	0,92	0,23	0,39	0,53
G2	0,47	0,65	0,50	0,53	0,62	0,64	0,19	0,42	0,60
G3	0,45	0,63	0,67	0,56	0,63	0,57	0,22	0,41	0,59
G4	0,52	0,70	0,57	0,63	0,77	0,80	0,35	0,38	0,61
G5	0,63	1,00	1,00	0,70	1,00	1,00	0,28	0,36	0,67
G6	0,54	0,62	0,55	0,63	0,73	0,58	0,29	0,53	0,55
G7	0,51	0,60	0,48	0,58	0,63	0,57	0,32	0,51	0,87
G8	0,72	0,89	0,83	0,64	0,73	0,76	0,31	0,32	0,59
\bar{x}	0,55	0,74	0,67	0,61	0,75	0,73	0,27	0,41	0,62
DP	0,09	0,15	0,18	0,05	0,14	0,17	0,05	0,07	0,11

Fonte: O autor

Para calcular a média de cada um desses critérios, somamos os escores de fluência, flexibilidade e originalidade de cada item dos testes e dividimos por 3. Assim, por exemplo, o Grupo 1 obteve, na versão 1 do teste, os seguintes escores de fluência: 0,96 + 0,47 + 0,26. Somando esses valores, teremos o total de 1,69 que dividido por 3 resulta no escore

FLUTOTAL = 0,56. Esse mesmo algoritmo foi utilizado para calcular flexibilidade Total e Originalidade Total de cada grupo nas três versões do TCM.

Podemos ver que houve aumento dos escores quando se compara a versão 1 com as duas versões coletivas do TCM. No entanto, o mesmo não pode ser observado no que diz respeito à comparação entre os escores da versão 2 e da versão 3, momentos em que houve decréscimo tanto em relação à Fluência Total quanto à Flexibilidade Total. Observamos que houve melhora de desempenho somente em relação ao critério originalidade.

Em relação ao critério Fluência, percebemos que houve diferenças significativas, ao nível de significância de 5%, nos escores de Fluência Total (ver Tabela 6). Na comparação entre as versões 1 e 2 ($p < 0,001$) e entre as versões 1 e 3 ($p < 0,041$), a diferença é significativa e positiva, indicando que houve acréscimo de quantidade de respostas dadas nas versões coletivas do TCM. Por outro lado, percebe-se que na comparação entre as versões coletivas 2 e 3, apesar de ser estatisticamente significativa, essa diferença foi negativa, ou seja, os alunos apresentaram menos ideias na versão 3.

Tabela 6 – Comparação Fluência Total nas três versões do teste TCM

		Paired Samples Test					t	Df	Sig. (2-tailed)
		Paired Differences							
		Mean	SD	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FLUTOTAL1 – FLUTOTAL2	0,191	0,094	0,033	-0,270	-0,112	-5,727	7	,001
Pair 2	FLUTOTAL1 – FLUTOTAL3	0,124	0,140	0,049	-0,241	-0,007	-2,501	7	,041
Pair 3	FLUTOTAL2 – FLUTOTAL3	-0,067	0,068	0,024	0,010	0,124	2,789	7	,027

Fonte: O autor

No que diz respeito à Flexibilidade (ver Tabela 7), os dados revelam que houve diferenças significativas, ao nível de significância de 5%, nos escores de Flexibilidade Total quando comparadas as médias das versões 1 e 2 ($p < 0,006$) e entre as versões 1 e 3 ($p < 0,039$) do TCM, sendo essas diferenças positivas, ou seja, as ideias foram sendo mais variadas que as primeiras ideias surgidas na primeira versão do TCM devido aos alunos pensarem em soluções que puderam ser classificadas em mais categorias diferentes em relação à versão 1 do teste. Porém, novamente não houve diferença significativa de desempenho quando se compara os

escores da versão 2 e 3 ($p < 0,369$) do TCM, o que demonstra ausência de diferenças significativas em termos de flexibilidade de pensamento entre as duas últimas versões do teste.

Tabela 7 – Comparação Flexibilidade Total nas três versões do teste TCM

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	S D	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	FLETOTAL1 - FLETOTAL2	0,147	0,106	0,037	-0,235	-0,059	-3,932	7	0,006
Pair 2	FLETOTAL1 - FLETOTAL3	0,125	0,140	0,049	-0,242	-0,008	-2,528	7	0,039
Pair 3	FLETOTAL2 - FLETOTAL3	-0,022	0,065	0,023	-0,032	0,076	0,961	7	0,369

Fonte: O autor.

Por outro lado, os dados mostram que, em todas as situações, houve uma melhora significativa no que diz respeito aos escores de Originalidade Total. A tabela 8 apresenta a significância dessa melhora. Dessa maneira, podemos observar que, ao nível de significância de 5%, houve melhora significativa de desempenho quando se confronta os escores de Originalidade Total das três versões do TCM, seja comprando a versão 1 com a versão 2 ($p < 0,003$), a versão 1 com a versão 3 ($p < 0,001$) ou a versão 2 com a versão 3 ($p < 0,001$). Logo, pode-se considerar que os alunos foram mais originais na versão do teste coletivo sem mediação do que no teste individual e que foram mais originais no teste coletivo com mediação do que nas outras versões.

Tabela 8 – Comparação Originalidade Total nas três versões do teste TCM

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	S D	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	ORITOTAL1 – ORITOTAL2	0,141	0,089	0,032	-0,216	-0,066	-4,46	7	0,003
Pair 2	ORITOTAL1 – ORITOTAL3	0,351	0,099	0,035	-0,433	-0,268	-10,07	7	0,001
Pair 3	ORITOTAL2 – ORITOTAL3	0,210	0,107	0,038	-0,299	-0,120	-5,54	7	0,001

Fonte: O autor.

De tal maneira, observa-se que houve desenvolvimento em termos de aspectos quantitativos e qualitativos de criatividade em matemática quando os alunos deixaram o trabalho individual e passaram a trabalhar coletivamente. Por outro lado, quando se compara as duas versões coletivas, percebe-se o desenvolvimento de aspectos mais qualitativos, podendo ser observado que os alunos apresentaram menos soluções, mesma quantidade de categorias de soluções, mas essas soluções foram mais originais.

Os discursos presentes nas entrevistas

O objetivo das entrevistas foi enriquecer as análises de modo a coletar dados qualitativos que pudessem evidenciar nuances que as análises quantitativas não são capazes de fornecer. Assim, buscamos promover uma integração teórica (GLĂVEANU, 2014), recorrendo aos estudos mistos para poder evidenciar mais profundamente o fenômeno. De tal modo, consideramos que a pesquisa mista pode permitir um salto metodológico ao oferecer uma compreensão mais minuciosa dos processos envolvidos durante o trabalho dos alunos com o foco na criatividade em matemática. Portanto, optamos por realizar a primeira rodada de entrevistas de modo individual para que cada aluno pudesse apresentar suas impressões sobre o teste realizado e fornecer indícios de suas preferências e das dinâmicas desenvolvidas durante os processos ocorridos em sala de aula no que diz respeito ao trabalho com a matemática. Foram essas informações individuais que deram pistas de como as individualidades se combinaram e como os sujeitos compartilharam cognições e afetos para permitir a emergência da criatividade, ou seja, sua passagem de níveis individuais para níveis coletivos.

Já as duas outras fases de entrevistas foram realizadas por meio de grupos focais de seis alunos. A escolha pelos grupos focais nessa etapa da pesquisa deu-se em virtude do trabalho coletivo envolver temas mais complexos, devido aos roteiros de entrevistas serem compostos de muitas questões a serem exploradas e para viabilizar uma logística em que alunos e pesquisadores não ficassem saturados devido ao grande esforço que precisaria ser empreendido caso as entrevistas fossem feitas individualmente.

Para tanto, alguns cuidados foram tomados para se garantir a qualidade das informações prestadas. Primeiramente, instituiu-se um clima de confiança no qual se garantiu que as informações prestadas seriam tratadas como sigilosas e não poderiam ser divulgadas fora do espaço no qual ocorreram as entrevistas. Ainda, garantimos que todos os participantes pudessem compartilhar suas percepções, o que foi feito ao incentivar que todos pudessem se expressar, mesmo aqueles que estavam mais tímidos, garantindo-lhes tempo de fala durante o

debate. A seguir, apresentamos as informações resultantes de cada um dos momentos de entrevistas com alguns excertos que julgamos serem representativos dessas informações.

Entrevistas pós-teste individual

Participaram da primeira entrevista todos os 27 alunos da turma, uma vez que todos responderam ao teste individual. As quatro primeiras questões da entrevista tinham como objetivo captar as impressões dos alunos sobre esse tipo de atividade matemática. Queríamos saber o que acharam dessa atividade, se já haviam feito atividades assim e sobre as influências que os atrapalharam ou ajudaram a produzir ideias matemáticas.

Somente o aluno M15 disse não ter gostado das atividades, justificando que não gosta de matemática. Dois alunos, M6 e M7, acharam as questões legais, mas disseram que foram cansativas. Os demais qualificaram-nas como divertidas, legais e fáceis. Nos surpreendeu o depoimento da aluna F6, pois, devido ao seu histórico de experiências negativas com o aprendizado em matemática, pensamos inicialmente que a pesquisa poderia trazer consequências negativas para a aluna. Ao ser perguntada sobre o que achou das atividades, a estudante respondeu:

F6: *Achei legal porque foi os únicos deveres mais fácil.*¹⁴

Em sua fala, compreendemos que a aluna demonstrou um outro olhar para a matemática, um tipo de matemática que estava conhecendo a pouco tempo. Aqui ela percebeu que havia uma diferença básica entre essas atividades e aquelas que ela estava acostumada a fazer: nas atividades do teste, ela pode dar várias respostas para uma única questão, diferentemente das atividades que fazia em sala de aula em que buscava uma resposta única, raciocínio que se completou quando perguntamos sobre as diferenças entre as atividades do teste e as atividades do cotidiano de sala de aula:

F6: *São mais fáceis essas, mas tem que pensar muito. A professora passa mais continua pra gente fazer. Passa continua que tem que dar só uma resposta.*

Esse posicionamento da aluna permite situar a atividade diante de seu medo: errar perante os demais colegas e sofrer possíveis retaliações como risos ou mesmo xingamentos, o que ela demonstrou em vários momentos de conversas. É o que o aluno M1 chamou de “medo de errar e os outros ficarem zutando”, uma postura de cautela diante da reação da audiência, que

¹⁴ Todos os excertos presentes na tese reproduzem, na íntegra, a fala original dos participantes com erros de ortografia e marcas de pausas.

repudiava respostas que não podiam ser incluídas no rol de soluções corretas. Outros colegas também relataram a presença desse medo de errar, levando-os a não participar da aula ou mesmo não tirar suas dúvidas, como os alunos F9, M1, M9 e M10 que assumiram esse medo e os alunos F3, F11 e M13 que perceberam esse medo nas colegas F6 e F4. Portanto, quando a aluna F6 se viu diante de uma atividade em que existiam várias possibilidades de respostas, ela sentiu-se em uma situação mais cômoda porque não havia a resposta certa com a qual precisaria preocupar-se.

Somente três alunos relataram que já tiveram experiência com esse tipo de atividade. A aluna F3 falou que a professora já passou atividade em que havia o algoritmo e os alunos tinham que completar colocando o sinal de operação adequado para que a resposta fosse considerada correta e que passou também atividades em que os alunos tinham que criar problemas matemáticos. O aluno M11 relatou que, em uma oportunidade, ela passou uma operação em que havia o divisor e a resposta, devendo os alunos encontrar o dividendo. Já o aluno M6 disse que ela já passou atividades de elaboração de problemas.

Em contrapartida, boa parte da turma (87%) também julgou as atividades do teste como diferentes devido à possibilidade de poder encontrar mais de uma resposta, conforme podemos observar nos excertos abaixo. Segundo F1:

F1: *Gostei. É bem diferente. Nunca tive feito um... é... um teste assim.*

Pesquisador: *Por que você achou diferente?*

F1: *Porque levou perguntas que eu nunca vi. É... tipo assim, quando a gente foi fazendo, a gente tinha que envolver bem sabedoria e criatividade.*

Pesquisador: *E geralmente isso não é pedido em sala de aula?*

F1: *Hum-hum (expressando uma resposta negativa).*

Pesquisador: *Ser criativo é usar muita sabedoria?*

F1: *As... algumas tarefas, mas assim não.*

Pesquisador: *Qual tarefa geralmente?*

F1: *De português...*

Pesquisador: *De matemática não?*

F1: *Não.*

Para a aluna F10, a professora passava atividades e esperava que os alunos encontrassem as mesmas respostas, o que impedia os colegas de criar suas formas próprias de produzir conhecimento em matemática. Quando questionada se já havia feito esse tipo de atividade em outras oportunidades, a aluna diz:

F10: *Não lembro, mas acho que não.*

Pesquisador: *E o que tem de diferente entre essas atividades e as atividades que ela passa geralmente?*

F10: *Porque as atividades que ela passa geralmente, a gente tem que resolver, tem que dar os resultados certos e quase todo mundo na sala responde igual e é certo, mas essas atividades são diferentes. Cada um pode criar é... criatividades, tem que ter criatividade e tem que dar resultados diferentes mas também resultado certo, mas na sala da professora a gente tem que tirar resultado certo quase iguais a todos.*

O aluno M10 também percebeu que a criatividade não era uma prioridade nas aulas de matemática. Nesse sentido, ao comparar o teste com as atividades que costumava fazer, o aluno disse:

M10: *A gente não tem que usar a criatividade.*

Pesquisador: *Não tem que usar a criatividade? Por que que não tem que usar a criatividade?*

M10: *Porque ela já ensina do jeito que a gente vai ter que fazer.*

Pesquisador: *Então ela ensina de um jeito, aí vocês...*

M10: *Pra gente fazer do mesmo jeito.*

Pesquisador: *E quando alguém faz diferente, o que acontece?*

M10: *Eu nunca vi ninguém fazendo diferente.*

Durante nossas observações, constatamos que alguns alunos faziam sim as atividades de modos diferentes daqueles ensinados pela professora. Percebemos também que ela se dava conta disso, mas não compartilhava com os demais essas formas diferentes de abordar o conhecimento matemático criadas por alguns alunos. Dessa forma, o aluno M10, e outras crianças, não perceberam que seus colegas apresentavam algoritmos e modos próprios de matematizar.

Uma última fala a respeito das diferenças entre as atividades do teste e aquelas feitas no cotidiano foi produzida pelo aluno M14. Referindo-se ao item 3 do teste, item referente à elaboração de problemas, o aluno diz:

M14: *Essa atividade a gente vira o professor porque cria histórias matemáticas.*

Quando perguntados sobre o que os ajudou a encontrar soluções para os problemas, os alunos relataram discursos que remetiam à experiência anterior com o conhecimento matemático. Com isso, falaram que estudaram em casa para fazer o teste, lendo o que a professora já havia ensinado, lembrando do que a professora ensinou durante o ano letivo e comparando os itens do teste com as atividades feitas em sala para tentar encontrar correspondências que lhes permitissem criar ideias. Nesse ponto, enxergamos correspondência com o que Glăveanu (2014) chama de interação com o mundo material, momento em que os alunos buscam nas *affordances* presentes no ambiente, recursos para poder criar novos artefatos, no caso, artefatos matemáticos. O aluno M7 citou o fato de que a intervenção realizada pelo pesquisador anteriormente ao teste o ajudou a encontrar soluções para os problemas. Ou seja, os alunos entendem que, para produzir ideias, é necessário conhecimento matemático e exploração do material matemático que possuem à disposição.

Em relação à percepção sobre os fatores que poderiam ter atrapalhado seu desempenho no teste, a metade da turma afirmou que nada os atrapalhou e os outros 50% apresentaram fatores que remetem a algum nível de barulho que interferiu em sua concentração. As falas a seguir ilustram essa percepção:

F11: *Desconcentração porque os meninos ficava fazendo bagunça.*

M7: *Não. Só o M3 que ficava cantando música.*

M6: *Sim. Prestando atenção em algumas pessoas que ficavam falando. Isso tirou minha atenção.*

M11: *Barulho das pessoas conversando, rindo.*

Esse fator, apontado por esses alunos, mostrou-se coerente com aquilo que percebem como vantagem em se trabalhar sozinho. De tal maneira, apontaram como pontos positivos o fato de se conseguir maior nível de silêncio, de concentração e de conseguirem pensar mais por não ter ninguém para atrapalhar o raciocínio. No entanto, apontaram como desvantagem o fato de não ter com quem tirar as dúvidas ou poder ajudá-los.

Apesar de acharem que, no trabalho individual, as condições de concentração são melhores, a grande maioria dos alunos (74%) disse preferir trabalhar em grupo em vez de trabalhar individualmente. Os sete alunos que afirmaram preferir trabalhar individualmente justificaram essa preferência exatamente porque optam por trabalhar em silêncio devido à

possibilidade de poderem pensar melhor sem o barulho. Já os que acharam mais vantajoso trabalhar em grupo disseram que a quantidade de soluções torna-se bem maior devido ao compartilhamento e combinação dessas ideias, pois podem pensar juntos. A fala do aluno M2 é bem ilustrativa desse pensamento compartilhado por boa parte dos alunos que disseram preferir trabalhar em grupo. Quando perguntado porque achava que se sairiam bem fazendo a atividade em grupo, ele disse:

M12: *É porque... eles acabam pensando num monte de ideias e a gente vai mesclando tudo e acaba que dá mais ideias ainda.*

A aluna F9 disse que o trabalho coletivo permite o “aprimoramento” das ideias levantadas.

F9: *Prefiro trabalhar com os colegas. Porque cada um tem um pensamento diferente, poderia juntar mais criatividade e um aprimorar a ideia do outro.*

O termo utilizado pela menina acabou sendo incorporado ao vocabulário dos colegas. Desse modo, durante a aplicação das versões do teste e durante a realização dos grupos focais, muitos alunos se referiam à importância do “aprimoramento” das ideias. Alguns alunos afirmaram que preferiam o trabalho em grupo pela possibilidade de ajuda mútua que não existia em um trabalho isolado. Outros disseram optar por esse modo de trabalho por vislumbrarem um modo de serem ajudados, como relata a aluna F6. Quando perguntada se preferia trabalhar sozinha ou com a ajuda de alguém, ela respondeu:

F6: *Com ajuda de alguém.*

Pesquisador: *Por quê?*

F6: *Porque é melhor, porque também fica mais fácil.*

Pesquisador: *Fica mais fácil por quê?*

F6: *Hummm, pedindo ajuda de um colega é bem melhor, porque se eu tiver uma... dúvida, ele pode me ajudar.*

A aluna apresentou uma narrativa na qual se percebeu como uma pessoa que precisava de ajuda, narrativa que repetiu durante outros momentos da pesquisa e que também fez parte do discurso de seus colegas que a percebiam como quem tinha muita dificuldade em matemática e muito medo de errar.

O aluno M15 também disse preferir trabalhar em grupo. No entanto, a justificativa dele foi bem sincera e ao mesmo tempo inusitada. O aluno explicou que, por não gostar de matemática, preferia realizar as atividades em grupo porque os colegas poderiam fazê-las para ele:

Pesquisador: *Você preferia fazer esse trabalho sozinho ou com a ajuda de alguém?*

M15: *Com ajuda.*

Pesquisador: *Por que você preferia fazer com a ajuda de alguém?*

M15: *Porque seria mais fácil.*

Pesquisador: *Seria mais fácil? Por que ia ficar mais fácil?*

M15: *Porque eu não iria fazer, seria eles.*

Pesquisador: *Você ia deixar os outros fazer e não ia fazer?*

M15: *É.*

Pesquisador: *Certeza?*

M15: *Hurum (afirmando).*

Pesquisador: *Por que?*

M15: *Às vezes dá um... cansaço de... hum.*

As duas últimas perguntas do roteiro diziam respeito à construção da imagem do bom aluno e do aluno ruim em matemática. Com essas questões, perguntamos se havia alunos mais elogiados e se havia alunos que participavam mais das aulas respondendo questões ou indo ao quadro. O conjunto de falas dos alunos nos permitiu compreender que a professora não usava formas especiais de tratamento daqueles alunos que se saiam melhor na disciplina. Assim, eles deram conta de que a professora tratava todos igualmente e que os elogios podiam ser direcionados a qualquer aluno.

No entanto, alguns deles disseram que existiam crianças que eram mais elogiadas. O aluno M14 disse perceber que os alunos destaque pertenciam a esse grupo. Para esses alunos, os elogios deviam-se ao fato de serem bons alunos. E ser bom aluno para eles significava acertar aquilo que a professora perguntava e ser responsável com as atividades passadas. Os alunos F6, F8, F10 e M14 disseram que a professora elogiou bastante a aluna F5 por ela ter se superado e saído de uma situação de criança com muitas dificuldades para tornar-se uma aluna que alcançou um bom nível de desenvolvimento em matemática. Essa situação foi lembrada durante toda a pesquisa e muitos alunos citaram o episódio de superação da aluna F5 que lhe rendeu elogios por parte da professora.

Perguntamos aos alunos quem eram as crianças mais elogiadas e, mesmo para aqueles que disseram existir tratamento igual, perguntamos quem eles elogiariam nas aulas de matemática, de modo a saber quais alunos eram considerados os melhores da turma nessa matéria. Assim, o aluno mais citado foi o M16 (12 citações), seguido pelos alunos M2 (8 citações), M7 (7 citações), F11(7 citações) e F9 (5 citações). Ainda foram citados M4, M13 e F5 (duas vezes cada) e M6, M10, M15 e F3 (uma vez cada). Apesar de a grande maioria dos alunos considerar que a professora tratava todos de forma igual, foram compartilhadas

mensagens de que esses eram os melhores alunos em matemática devido aos *feedbacks* dados sobre seus desempenhos pela professora atual e pelas professoras de anos anteriores. No relato do aluno M1, podemos perceber como o *feedback* fornecido pela professora ajudava a construir a imagem do bom aluno. Respondendo se a professora elogiava alguém nas aulas de matemática, ele disse:

M1: *É... não lembro, mas...*

Pesquisador: *Você é elogiado?*

M1: *É... de vez em quando. A turma inteira também, né, de vez em quando.*

Pesquisador: *Se você fosse o professor, quem que você elogiaria?*

M1: *É... o M16.*

Pesquisador: *Por que você elogiaria o M16?*

M1: *Pois ele faz com, ele, ele presta bastante atenção, dá, acho que, ideias boas também.*

Pesquisador: *E ele se sai bem em matemática?*

M1: *Sai.*

Pesquisador: *Como é que você sabe que ele se sai bem?*

M1: *A professora de vez em quando fala do resultado dele em alguma, em provas, deveres e ele fala também.*

Pesquisador: *E nos deveres, como é se sair bem?*

M1: *É você... é... ter ideias boas, mas também é... você também precisa de... você precisa acertar as contas, fazer as operações e dar certo quando a professora corrige.*

O aluno demonstrou que a professora não tratava ninguém de forma especial, mas os retornos dados aos alunos permitiram que soubessem quem conseguia bons resultados e quem não conseguia. Logo, todas as crianças sabiam quem estava indo bem em matemática, quem havia melhorado, quem sempre demonstrava dificuldades, quem tinha medo da matemática e medo de errar.

Em relação ao modo como os alunos interagiam durante as exposições da professora e correções das atividades, eles perceberam que a docente costumava fazer a correção ela mesma quase não os chamando no quadro. Nesse momento, os alunos entendiam que ela incentivava a participação das crianças, mas predominava a ação coletiva em que a docente fazia perguntas e os alunos respondiam todos juntos. No entanto, como demonstramos anteriormente, eram apenas alguns alunos que iniciavam a resposta e eram automaticamente seguidos em coro pelos demais colegas da sala. Esse fato relatado pelos alunos também foi percebido nas observações de aulas e nos permitiu compreender que os espaços para exposição das ideias dos alunos eram

reduzidos, percebendo-se certa difusão das individualidades em meio ao coro reproduzido pela turma. Outras estratégias utilizadas pela professora para corrigir as atividades e fornecer *feedbacks* para os alunos eram: escolher pessoas diferentes para responder questões, pedindo para que levantassem as mãos quando se sentiam à vontade para participar e corrigindo individualmente nos cadernos marcando os itens errados e pedindo para refazer.

No que diz respeito às perguntas feitas durante a explicação dos assuntos, os alunos perceberam que, na maior parte do tempo, essas perguntas eram feitas para a turma toda responder, surgindo, durante a explicação, respostas padronizadas e que repetiam os procedimentos que a professora ensinava. Muitos alunos perceberam que colegas participavam com ideias diferentes, o que era considerado pela professora e pelos colegas como uma virtude, conforme ilustrado na fala reproduzida anteriormente pelo aluno M1. Porém, falas dos alunos demonstraram a necessidade de que essas ideias fossem mais exploradas, uma vez que a professora escutava as ideias, valorizava as iniciativas, mas não fornecia espaço para que os alunos pudessem refletir sobre essas formas inusitadas de se pensar o conhecimento matemático colocado em pauta pela professora.

Outras formas de incentivar a participação dos alunos foram percebidas durante as entrevistas, como fazer perguntas para quem não estava prestando atenção de modo que os alunos pudessem envolver-se na aula, ou mesmo passando nas fileiras e perguntando individualmente para cada aluno. Porém, a percepção geral dos alunos era que a professora preferia deixá-los à vontade agindo de duas formas: ou perguntando para a turma toda responder, ou deixando que respondessem aqueles que se sentissem à vontade. Assim, a professora evitava que alunos que demonstravam medo de errar não fossem constrangidos (mas não foi percebida nenhuma intervenção no sentido de superar esse medo).

No entanto, alguns problemas já relatados anteriormente surgiram em virtude dessa opção, como o fato de se formar um coro durante as perguntas da professora, construindo a enganosa sensação de que a turma se encontrava homogênea em relação aos assuntos ensinados e, também, o fato de que alunos com mais dificuldades não tinham tempo de refletir sobre as questões colocadas, uma vez que aqueles mais avançados acabavam respondendo em um curto intervalo de tempo. Todos esses problemas pareciam refletir diretamente no desenvolvimento da criatividade dos alunos, tendo em vista o fato de que os espaços para produção de ideias próprias por parte dos alunos durante os processos de aprendizagem mostraram-se reduzidos.

Entrevistas pós testes coletivos

As duas entrevistas que se seguiram após a realização dos testes coletivos, juntamente com os dados quantitativos, permitiram compreender como se configurou o processo de criatividade compartilhada em cada grupo analisado. Assim, os dados deram conta de que os momentos de interação e as diversas formas de compartilhamento cognitivo e afetivo permitiram o surgimento de uma pluralidade de grupos criativos que foram progredindo em um círculo virtuoso conforme eram intensificadas as interações.

À medida que os alunos foram se declarando, foi sendo revelado um contínuo processo de evolução que partiu do sentimento de surpresa ao constatarem que fariam atividade com colegas que não costumavam tão sequer sentar juntos, quanto menos interagir durante a realização de atividades matemáticas. Desse sentimento de surpresa, assistimos ao surgimento de grupos que reversaram as lideranças entre seus membros, grupos em que emergiu um líder que conduziu democraticamente o processo de compartilhamento criativo, grupos em que houve uma relação assimétrica de poder em que, por alguma razão, surgiu uma pessoa que buscou fazer prevalecer suas ideias e grupos em que componentes funcionaram como barreiras para a ação criativa, tomando o tempo e espaço para compartilhamento criativo, sendo nomeados como distratores.

Os dados observados durante as aplicações e entrevistas realizadas nos grupos focais, ocorridos nas duas situações de trabalho coletivo, permitiram que observássemos a emergência da criatividade diante do surgimento de tais configurações de grupos e forneceram elementos para podermos compreender como, em uma sala de aula, o trabalho em grupo pode favorecer ou inibir o desenvolvimento da criatividade em matemática dos indivíduos e do coletivo.

Trabalho coletivo sem mediação de poder

O trabalho coletivo sem mediação de poder constituiu-se como o primeiro momento em que os alunos realizaram atividades, podendo gerar ideias por meio não só do compartilhamento de conhecimentos matemáticos, mas também da construção de modos de relacionamento permeados por emoções e afetos. Nesse sentido, precisávamos tanto observar o trabalho desses alunos enquanto realizavam o teste, quanto também compreender como perceberam o modo em que essas relações foram configurando-se no decorrer das interações. Levando-se em conta o fato de que nenhum membro do grupo foi entrevistado no mesmo momento, as informações

prestadas puderam fornecer elementos que permitiram compreender como se constituíram as relações, ao serem observadas correspondências nas falas e contrastadas possíveis contradições.

Tendo consciência de que essas crianças estavam sendo convidadas a compor grupos com colegas com os quais não estavam acostumadas a trabalhar juntas, esperávamos que as equipes apresentassem, inicialmente, alguns problemas que deveriam se ajustar durante as interações para que pudessem permitir a emergência da criatividade compartilhada. Ainda, como a escola da atualidade se encontra em um meio social permeado por relações sociais de cunho capitalista, imaginávamos que poderiam ser manifestadas relações assimétricas de poder, o que nos levou ao objetivo de verificar se alguém, legitimado pelo meio escolar, teria seu discurso sobrepondo-se aos demais, o que poderia impactar e definir o tipo de emergência da criatividade compartilhada.

No entanto, como isso era apenas uma suposição, precisávamos investigar os vários tipos de relações instituídas no meio escolar pesquisado, inclusive para averiguar se o contrário também poderia ocorrer, ou seja, se relações de poder mais igualitárias surgiriam durante os estudos, ocorrendo a configuração de formas diversas de lideranças. Portanto, passamos a opor assimetria de poder com liderança, entendendo que na primeira forma de relação pode haver interações pautadas pelo autoritarismo e, por outro lado, em grupos com surgimento de liderança, é possível que haja uma relação mais democrática. Ou seja, o líder não cria mais do que os outros e não domina ninguém (SAWYER, 2010), mas consegue levar seu grupo a pensar coletivamente.

Logo, na apresentação dos resultados dos dados coletados durante a aplicação dos testes coletivos e durante suas respectivas entrevistas, organizamos as informações por grupos de alunos que trabalharam juntos durante a realização dos testes. Foram analisadas, nessas informações, três tipos de elementos constituintes dos discursos. O primeiro deles diz respeito a aspectos gerais envolvidos nos discursos dos integrantes de cada grupo. Em segundo lugar, foi analisada a presença de percepções que envolviam aspectos relacionados ao surgimento de lideranças ou às relações assimétricas de poder como falas relativas à força ilocutória, à força persuasiva, ao acesso limitado ao discurso e ao controle da troca de turnos. Por fim, analisamos a presença de aspectos não verbais, mas que constituíam o discurso dessas crianças, como gestos e expressões faciais que pudessem contextualizar suas falas e fornecer elementos para a construção de sentidos pretendidos em suas intenções comunicativas durante suas participações na aplicação do teste e na realização dos grupos focais.

Essas informações, contrastadas com o conjunto de dados quantitativos, permitiram uma análise aprofundada sobre o processo de emergência da criatividade compartilhada em matemática,

o que conferiu a nossa pesquisa um caráter desenvolvimental (GLĂVEANU, 2014) e dinâmico, que buscou integrar diversos fatores e superar visões fragmentadas da ação criativa. A seguir, abordaremos essas análises, organizando-as por grupos, de modo a compreendermos, por meio das informações prestadas em seus discursos, como se configurou a criatividade compartilhada em matemática na realidade pesquisada.

Grupo 1

Faziam parte desse grupo os alunos M16 (escore do teste individual: 1,56), F2 (escore do teste individual: 0,97) e F9 (escore do teste individual: 1,67). Levando-se em conta que a média geral da turma para o teste individual era igual a 1,44 (ver Tabela 1), somente a aluna F2 estava abaixo desse valor e o escore médio do grupo nessa primeira versão ficou em 1,40. A média do grupo na segunda versão do teste (teste coletivo sem mediação de poder) foi de 2,13. Se comparado à primeira versão, percebe-se que o grupo obteve um excelente desenvolvimento no que diz respeito aos escores das duas versões, demonstrando uma taxa de crescimento de 52% (a maior taxa de crescimento da turma), sendo que partiram da antepenúltima posição no primeiro teste e obtiveram a segunda maior média da turma nessa segunda versão. Dessa forma, supõe-se que o grupo conseguiu desenvolver um excelente trabalho, pelo menos no que diz respeito aos aspectos quantitativos. Podemos destacar ainda que dois dos integrantes desse grupo (M16 e F9) foram apontados pela turma como alunos muito bons em matemática.

A interação entre M16 e F9 revelou-se bastante rica. Os estudantes trocavam ideias e avaliavam um ao outro, contribuindo com a melhora das soluções dadas. Essa relação iniciou com bastantes críticas por parte da aluna F9 e, ao longo das interações, foi constituindo-se em um processo de produção, aprimoramento e validação da equipe que os levou a ter um dos maiores escores de criatividade da turma. Apesar de F9 posicionar-se afirmando que o colega M16 atrapalhou a equipe por apresentar poucas ideias e criticar excessivamente a aluna F2, percebemos, nas imagens que registram a aplicação da versão 2 do teste, que o trio mostrou-se envolvido com a tarefa e que houve o compartilhamento de ideias e conhecimentos matemáticos suficientes para a equipe atingir um ótimo desempenho.

Essa forma de relação fez-se presente durante a fala dos alunos quando questionados a respeito do que pode atrapalhar e o que pode permitir que o grupo fizesse um bom trabalho. Assim, os alunos do Grupo 1 concordaram que companheirismo e ajuda mútua são essenciais para o sucesso da equipe, enquanto brigas e brincadeiras podem atrapalhar o trabalho coletivo. Todos os componentes disseram gostar do trabalho em grupo e constituíram uma imagem de

equipe bastante interessante, afirmando que houve ajuda mútua e puderam instituir um bom nível de participação e de diálogo em que todos tiveram chances de apresentar e defender suas ideias.

Contudo, a aluna F9 apresentou algumas queixas sobre o aluno M16 que contradizem esses posicionamentos iniciais. A princípio, ela disse que M16 estava com “falta de criatividade” e “só sabia criticar os que estavam escrevendo”. Para ela, as críticas excessivas do colega atrapalharam o grupo fazendo com que o processo de geração de ideias fosse prejudicado. Sobre essas críticas, a aluna posicionou-se da seguinte forma:

Pesquisador: *Como eram as críticas dele?*

F9: *Ele: não, a sua não tá criativa... Tá errado... Aí a gente tinha que pensar em outra... pra agradar.*

Suas queixas continuaram e, em determinados momentos, ela chegou a dizer que o colega conversava e não se envolvia na tarefa, participava pouco, contribuindo com poucas ideias e, por esse motivo, gostaria de trocá-lo de grupo. Para ela, M16 não confiava muito nas soluções dadas pela colega F2 por ela não ser considerada uma aluna boa em matemática. Assim, segundo F9, o aluno, que na percepção de grande parte da turma é um dos melhores em matemática, exercia uma espécie de força ilocutória, buscando aconselhar a colega a fazer algo mais fácil para que ela pudesse dar conta.

F9: *O M16, toda vez que a F2 fazia alguma coisa, ele falava: Não, não faz assim não, faz desse jeito. E na verdade ele mostrava algo muito fácil.*

A aluna relatou, também, momentos em que o colega tentou controlar as trocas de turno ao desqualificar as ideias das outras integrantes. De tal forma, segundo F9, o aluno M16 buscava interromper a fala das meninas dizendo que elas não tinham criatividade:

Pesquisador: *Alguém teve sua fala interrompida em algum momento?*

F9: *O M16 (fala sorrindo por já ter repetido o nome do colega várias vezes). Eu tava na ideia de uma pergunta e ele disse: Não, essa aí tá muito frouxa, tá... você não tem criatividade. Aí eu deixei pra lá.*

Logo em seguida, a aluna admitiu não gostar do colega. Ela afirmou que “nunca foi com a cara dele”. Esse fato nos chamou atenção, uma vez que o colega afirmou que F9 era uma ótima aluna e uma excelente amiga e a aluna F2 não havia levantado queixas contra M16, afirmando que todos trabalharam igualmente. Outra situação que nos chamou atenção diz respeito ao fato de que, ao dizer que não gostava de M16, os outros colegas presentes no grupo focal reagiram à afirmação sorrindo e reprovando a fala de F9 como se ela estivesse falando algo que não correspondia com a verdade. Portanto, ficamos atentos para averiguar se o

posicionamento de F9 era uma percepção a respeito do que realmente ocorreu durante o trabalho coletivo, se refletia o fato de ela não ter afinidades com o colega ou, ainda, se a menina nutria um sentimento de admiração por M16 que não queria revelar, mas que os demais alunos conheciam. Desse modo, aguardamos a próxima etapa da pesquisa para observar como os dois se relacionariam durante os outros momentos de interação.

Para esse grupo, podemos constatar, pela observação da aplicação do teste e pelos discursos apresentados, que a aluna F9 se constituiu como uma líder, sendo apontada como aquela que apresentou mais ideias e como aquela que organizou os momentos de fala de cada integrante. No entanto, ela deveria superar algumas situações para que o grupo permanecesse realizando um bom trabalho, sobretudo buscando construir uma relação mais próxima com o colega que segundo ela, sem saber explicar, nutria certa aversão. Por outro lado, caso fosse verdadeiro o exercício da força ilocutória do aluno M16 sobre a aluna F2, esse também seria um problema que o grupo precisava superar.

Grupo 2

Esse grupo foi constituído pelos alunos M10 (escore do teste individual: 1,63), F6 (escore do teste individual: 0,66) e F7 (escore do teste individual: 1,31). A média do grupo no teste individual foi de 1,20, sendo a menor da turma nessa versão do teste e posicionando-se abaixo da média geral que foi de 1,44. Em relação à segunda versão do teste, obtiveram o escore de 1,69 que também ficou abaixo da média geral para essa versão que foi de 1,90. No entanto, o grupo conseguiu avançar, apresentando uma taxa de crescimento de cerca de 41% (terceira maior taxa de crescimento da turma) quando se compara os escores das duas primeiras versões. Nesse grupo estava presente a aluna F6, que obteve o menor escore do teste individual e que demonstrou muita aversão às aulas de matemática, como já relatado anteriormente. Por outro lado, M10 foi citado pela turma como sendo um bom aluno.

Durante a realização do teste, o modo como cada um interagiu com a atividade e com os demais colegas pode evidenciar um pouco sobre a personalidade de cada integrante dessa equipe. Percebeu-se que F6 buscou ser simpática com os demais colegas, estando atenta ao desenvolvimento das soluções para as questões e arriscando a realizar comentários sobre as ideias que eram apresentadas. No entanto, sua relação com a atividade evidenciou-se problemática, na medida em que ela não pegava as folhas para responder, deixando sempre a atividade a cargo dos outros componentes e não registrava ideias como os demais. Apesar de se mostrar interessada e buscar interagir com os colegas, o que se observou foi um afastamento

físico dos testes e uma postura cautelosa, portando-se de modo contido e buscando não se arriscar. Por outro lado, M10 mostrou um arcabouço bastante rico de ideias, sempre interagindo com os demais colegas, apresentando a maioria das soluções para os problemas, avaliando e sugerindo melhorias nas ideias dos demais integrantes da equipe. Já a aluna F7 mostrou-se bastante presente na organização da exposição e registro das ideias. Enquanto M10 buscava fornecer e explicar ideias, F7 preocupava-se predominantemente com os registros e organização das interações.

Observando o trabalho do grupo durante a realização dessa segunda versão do TCM, podemos presenciar uma situação que os levou a restringir o campo de ação frente à realização do item 1 e a consequente apresentação de baixos escores nesse item. Ao observar que os alunos buscavam encontrar operações que resultavam na resposta 9, o que não correspondia com o pedido no enunciado do item, perguntamos como eles chegaram a essa conclusão. Então, disseram que foi a colega F7 quem apresentou essa ideia, conversou com a equipe e todos concordaram.

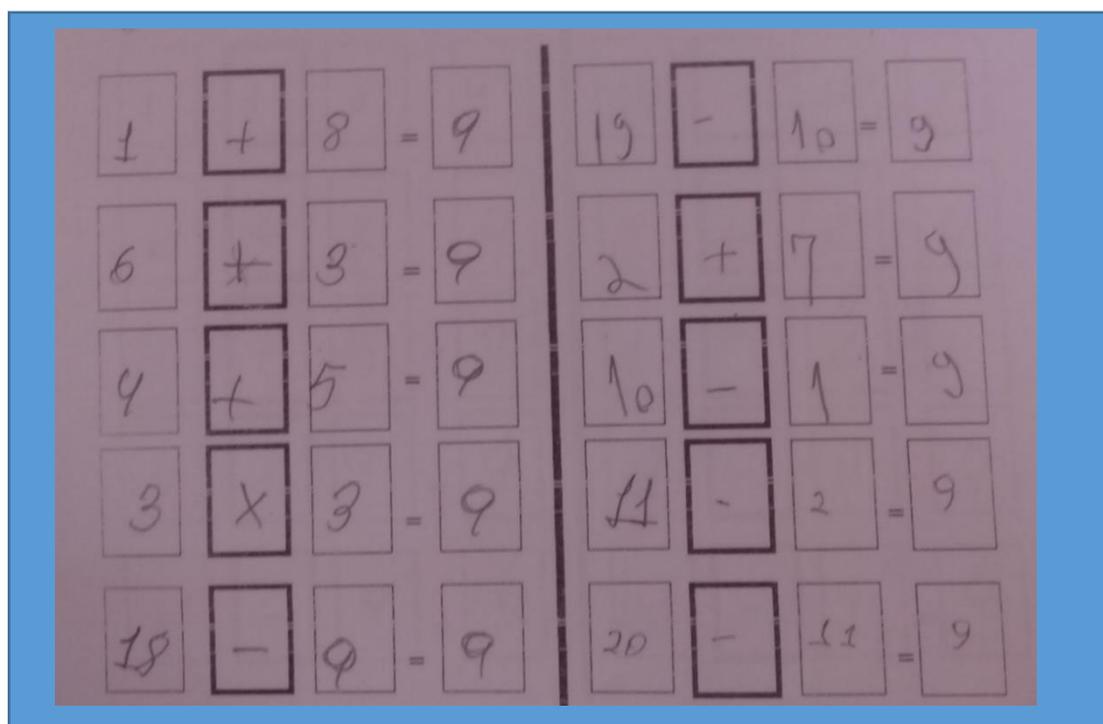
Nesse momento, percebemos que a compreensão errada de uma participante, sem ser questionada pelos demais, levou o grupo a chegar a uma falsa conclusão. Além de limitar o campo de atuação, eles tiveram que recorrer às estratégias que não respondiam aos critérios estabelecidos no item, utilizando numerais maiores que 9 para chegar à solução que julgaram ser a correta. Das 10 soluções apresentadas, somente 5 foram válidas. Nesse sentido, o grupo limitou as possibilidades de soluções apresentando poucas categorias de respostas e ideias com baixa originalidade. A figura 3, mostrada a seguir, ilustra a produção desse grupo no item 2 do teste.

Ao guiarem-se pela conclusão precipitada de uma colega, sem realizar uma análise e avaliação crítica das soluções, a equipe caminhou para um processo de compartilhamento de concepções equivocadas. Cooke et al. (2000) contribuem ao serem enfáticos quanto à precisão do conhecimento compartilhado. Nessa lógica, menos importou a concordância entre os pares sobre a compreensão a respeito do que fazer no item respondido, visto que o conhecimento produzido revelou-se equivocado, provocando queda no desempenho da equipe. Faltou a essa equipe a plausibilidade (LITHNER, 2008) que poderia ter permitido uma escolha consciente de ideias matematicamente verdadeiras. Logo, a avaliação crítica mostra-se importante, uma vez que permite às equipes serem precisas nas escolhas feitas.

Aliás, a escassez de momentos de discussão e a aceitação de ideias sem a realização de momentos de negociação levaram o grupo a apresentar muitas soluções equivocadas. Isso se mostrou marcante também no momento de escolha das soluções que seriam apresentadas como

respostas finais. Ao organizar a folha de respostas, observa-se que a equipe não aproveitou o tempo para reavaliar as ideias geradas e somente F7 se responsabilizou por essa parte, apenas copiando as respostas sem refletir sobre a validade e correção das soluções. Desse modo, a equipe perdeu a oportunidade de refinar suas soluções e aprimorar as ideias criadas.

Figura 3 – Soluções item 2 da Segunda Versão do TCM fornecidas pelo Grupo 2.



Fonte: O autor.

Durante a realização do item 2, podemos presenciar um dos chamados momentos “Aha!” (iluminação) do aluno M10. Acompanhado pela colega F7, o estudante buscou, por algum tempo, criar uma figura em que pudesse utilizar retas inclinadas para compor uma bandeira que atendesse aos critérios exigidos no item (dividir o retângulo em 8 partes de tamanhos iguais). Para tanto, realizou várias tentativas consecutivas, apagando diversas vezes e indo para outro retângulo após o anterior ficar muito marcado pelas rasuras.

Após um bom tempo de trabalho e de frustrações por não conseguir atender aos critérios e satisfazer seu desejo de utilizar retas inclinadas, o menino diz

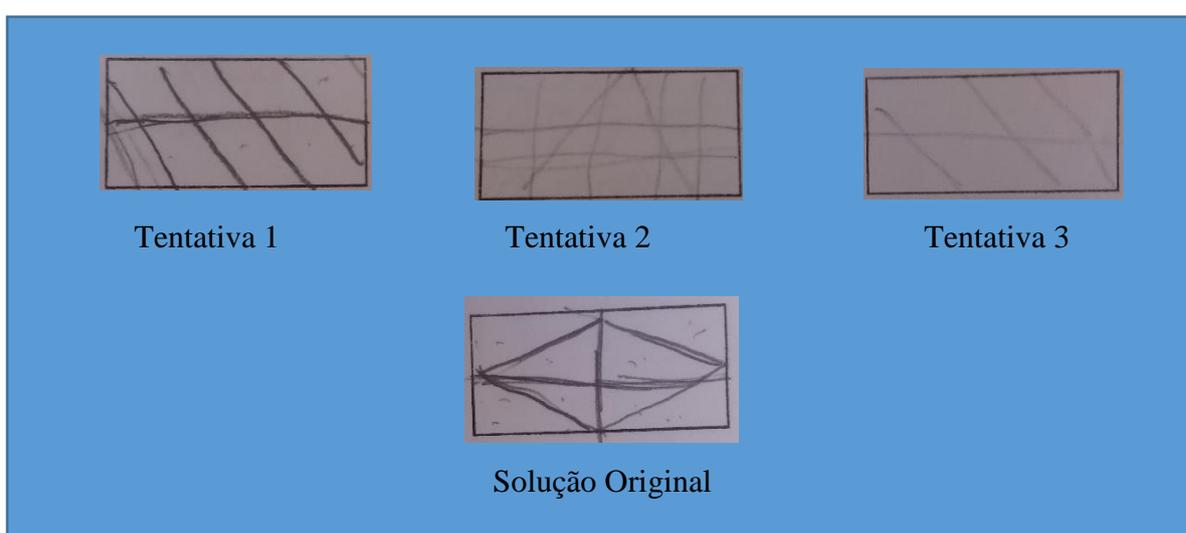
M10: *Já sei! Espera aí.*

Em seguida começou a dividir o retângulo utilizando retas horizontais, verticais e inclinadas. Com essa estratégia, chegou a uma solução válida utilizando 4 tipos de linhas, algo

que poucos grupos conseguiram fazer, e fornecendo uma resposta original, ou seja, que nenhum outro grupo apresentou.

Ao ver a solução do menino, F7 demonstrou bastante contentamento, parabenizou o garoto batendo palmas para o colega. O episódio encerra-se com uma demonstração de felicidade por parte de M10 que sorriu e se mostrou bastante orgulhoso. Esse episódio ilustra a situação peculiar dessa equipe, uma vez que o sucesso das soluções dependeu não tanto do trabalho em equipe, prejudicado pela falta de discussão a respeito da produção de ideias, mas sim do talento individual de um dos componentes.

Figura 4 – Processo de iluminação do aluno M10.



Fonte: O autor.

Em relação às percepções fornecidas no grupo focal, todos os integrantes deram *feedbacks* positivos em relação ao que acharam da atividade em grupo. O aluno M10, por exemplo, qualifica a experiência da seguinte forma:

M10: *Eu achei empolgante (risos dos colegas).*

Pesquisador: *Por que empolgante?*

M10: *Porque a gente tem oportunidade de conhecer pessoas novas que a gente tinha nunca, tipo, lá no meu grupo, eu nunca tinha sentado com elas.*

Para a aluna F6, o momento foi legal porque ela percebeu que o grupo desenvolveu um processo de ajuda mútua durante a realização das atividades. Esse grupo tem a convicção de que, para fazer um bom trabalho coletivo, é preciso união e compartilhamento de ideias, ajudando a melhorar as ideias uns dos outros. A aluna F7 considerou que o grupo obteve sucesso em seu trabalho porque “*juntaram inteligências*”. No entanto, no decorrer da entrevista, ela apontou alguns problemas percebidos durante o trabalho coletivo.

Todos os componentes avaliaram que tiveram importante participação na realização das atividades, dando ideias e aprimorando as soluções dos colegas. Porém, ao falar sobre a participação dos demais, apareceram queixas no que diz respeito às contribuições da aluna F6 e do aluno M10. Tanto F7 quanto o aluno M10 se queixaram da pouca participação da aluna F6. Para M10, a colega F6 somente ficou observando e aceitando as ideias dos demais. Ele considerou que a participação da colega acabou por prejudicar o grupo na medida em que ela contribuiu pouco:

Pesquisador: *Alguém atrapalhou a equipe?*

M10: *A F6, ela não fazia nada.*

Pesquisador: *E isso atrapalhou? Por que?*

M10: *Porque... se tem menos pessoas dando ideia, vai ficar menos completo o dever.*

O aluno diz que, se pudesse, trocaria F6 de grupo por ela não ter ajudado. A aluna F7 também reclamou da colega. Para ela, F6 não participou devido ao seu já conhecido medo de errar, um medo percebido por toda a turma.

Pesquisador: *Alguém do seu grupo tinha dificuldades em matemática?*

F7: *Sim. A F6.*

Pesquisador: *Como ela contribuiu?*

F7: *Ela não queria tentar porque ela tinha medo de errar e a gente rir dela. Ela não ajudou e nem participou.*

A própria F6 reconheceu suas limitações ao responder a essa questão sobre a participação de alunos com dificuldades.

Pesquisador: *Teve alguém no teu grupo que teve dificuldade em matemática e não ajudou?*

F6: *Eu.*

Pesquisador: *Você não ajudou?*

F6: *Ajudei um pouco.*

Pesquisador: *Mas você acha que deveria ter ajudado mais?*

F6: *Sim. Eu pensava que tava errado.*

Pesquisador: *E o que te impediu de ajudar?*

F6: *Porque eu não sou boa em matemática, aí me sai... quase não falava.*

Pesquisador: *E por que você não falava?*

F6: *Eu pensei que tava errada, aí num quis falar.*

M10 também percebeu essa dificuldade ao apontar que a colega teve vergonha e medo, o que acabou restringindo seu acesso ao discurso. Esse medo e vergonha de participar em

atividades que envolvem matemática também foi comentado por outros alunos que estavam presentes no grupo focal no momento em que M10 estava falando.

Pesquisador: *Alguém ficou com vergonha ou medo de expor suas ideias?*

M10: *A F6 nem participou.*

Pesquisador: *Por que ela não participou?*

Nesse momento, muitos alunos começam a falar juntos: “*medo, ela tem medo*”.

M10: *Ela tinha vergonha de errar e os outros rir dela. Ela é boa, mas tem medo.*

M6: *Muito medo, tanto é que ela já faltou muitas provas.*

No entanto, apesar de reclamar da colega, M10 também foi alvo de críticas, mas quem percebeu falhas do colega foi a aluna F7. A menina deu conta de que as conversas de M10 acabaram por prejudicar o trabalho coletivo, motivo que levou a aluna a afirmar que gostaria de trocar o colega de grupo.

Em relação ao exercício de poder, somente a aluna F6 percebeu que a colega F7 buscou utilizar a força ilocutória ao comportar-se ditando ordens:

Pesquisador: *Alguém ficou mandando no grupo?*

F6: *A F7. Se eu me levantasse, ela parecia que era minha mãe, ela mandava eu sentar rápido (sorrindo).*

Pesquisador: *E isso foi bom ou ruim?*

F6: *Ruim porque ela não é minha mãe (sorrindo).*

Por outro lado, a aluna F7 relata a tentativa de M10 restringir seu acesso ao discurso ao ter ideias ignoradas pelo colega. De tal forma, ela relata que o estudante fingia que não escutava algumas de suas ideias e recusava-se a aceitar outras, inclusive interrompendo falas da colega e a impedindo de concluir sua exposição ao emitir críticas antecipadas.

De modo geral, pode-se inferir que esse grupo apresentou dois estudantes que demonstraram traços de liderança, o aluno M10 e a aluna F7, evidenciando atitudes que poderiam conduzir a equipe em suas ações criativas. Apesar de F7 dizer que todos tiveram a mesma quantidade de ideias, o aluno M10 enxergou-se como aquele que mais contribuiu, o que é corroborado pelo discurso da aluna F6 que também teve a mesma percepção sobre o estudante. Por outro lado, F7 percebeu-se como a integrante que organizou o modo como cada um participaria, apesar dos demais não declararem o mesmo. Nesse sentido, para poder desenvolver um bom trabalho em criatividade em matemática, essa equipe precisava solucionar alguns problemas, como permitir que F6 pudesse expressar-se sem medo de errar e se sentir-se um elemento importante para a equipe. Outra questão a ser resolvida diz respeito ao gerenciamento das participações, permitindo que as lideranças latentes pudessem emergir e que a equipe

gerasse ideias e as desenvolvesse, sobretudo realizando uma avaliação mais crítica do trabalho da equipe.

Grupo 3

Para esse grupo, a professora escolheu os alunos F11 (escore do teste individual: 1,18), M7 (escore do teste individual: 1,52) e M15 (escore do teste individual: 1,02). Eles apresentaram a segunda menor média no teste individual com um escore de 1,24, estando abaixo da média geral que foi de 1,44. O grupo apresentou uma taxa de crescimento de 35% (quarta maior taxa de crescimento da turma) em relação ao escore da segunda versão do teste que foi de 1,68. Também se mantiveram abaixo da média geral dessa segunda versão ($\bar{x} = 1,90$), obtendo a menor média da turma. Todos os alunos desse grupo foram indicados, pelo menos uma vez, como sendo bons alunos em matemática, sobretudo M7 e F11 que foram muito citados.

Os *feedbacks* dados pelos integrantes do grupo mostraram que gostaram do trabalho em equipe. A aluna F11 disse que gostou da atividade porque era algo que não fazia no dia a dia e porque teve a oportunidade de sentar-se com outros colegas. Apesar de ter gostado, o aluno M15 apresentou a ressalva de que houve algumas brigas, algo que ficou bem nítido na fala de todos os participantes. É importante destacar que o aluno M15 afirmou não ter gostado da atividade na versão individual, posicionamento que se mostrou diferente nessa versão coletiva. Para fazer um bom trabalho em equipe, F11 afirmou ser necessário união, ajuda mútua e juntar ideias. M15 apontou como essencial o respeito mútuo. Já M7 disse ser necessário atenção no que a professora diz e evitar excesso de conversas.

Ao avaliar o trabalho em equipe, a aluna F11 disse que houve brigas por conta da escolha de ideias, o que gerou desavenças entre os membros do grupo. Na autoavaliação sobre a participação de cada um, todos os participantes disseram não ter tido um bom desempenho, principalmente devido às críticas. Essa percepção é condizente com o desempenho do grupo, uma vez que obtiveram o menor escore de criatividade da turma nessa segunda versão. A aluna F11 diz que sua contribuição foi boa, mas afirma não conseguir maior participação por ter sido impedida e criticada pelos demais. Segundo ela, quando conseguia convencê-los a aceitar suas ideias, os colegas diziam em tom de ameaça: “deixa aí, se tiver errado...”. Para M15, o grupo criou muitas ideias, no entanto, ele acha que as críticas de F11 acabaram por inibir sua participação:

Pesquisador: *Como foi sua participação no grupo, como você ajudou?*

M15: *Olha, a F11, também ela falava que eu não tava tão bem, aí eu fiquei lá na minha. Aí eu falei: ah, se ela tá falando isso, então vamo fazer assim. Aí a gente dava muitas ideias.*

O aluno M7 tem opinião parecida. Ele percebeu que sua participação não foi muito boa e atribuiu a causa disso às críticas que lhe eram feitas:

Pesquisador: *Como foi sua participação no grupo?*

M7: *Eu acho que foi ruim, mas também, quando eu tinha uma ideia, eles falavam não, que era ruim, que não dava.*

Pesquisador: *E isso atrapalhou sua participação?*

M7: *Eu pensei assim, tão criticando minhas ideias, então não vou falar mais nada.*

A fala dos componentes, mesmo que não tenha ocorrido na presença simultânea dos três, reflete o mesmo sentimento de que as críticas não eram bem vindas e que era melhor abster-se de participar. Ao questionar o que atrapalhou o grupo de ter um melhor desempenho, F11 cita a ocorrência de brigas, de desinteresse, de brincadeiras e disse que, quando o grupo concentrava-se, as ideias fluíam. Ela afirmou que os dois colegas atrapalharam o trabalho coletivo devido ao excesso de brincadeiras e de desatenção no momento em que as ideias eram expostas. Para ela, o aluno M15 apresentou muito desinteresse na realização da atividade, algo também observado por M7 e pelo próprio M15. Segundo F11:

F11: *O M15 queria fazer tudo de mau jeito. Acho que ele queria sentar com outra pessoa.*

Desse modo, F11 acabou concluindo que, se pudesse, tiraria M15 do grupo. M7 atribuiu à M15 a culpa por ter atrapalhado o grupo devido ao excesso de conversas. Para ele, o colega estava “com falta de criatividade”. M7 também disse que, caso fosse possível, gostaria de trocar M15 do grupo por ter conversado demais.

M15 assumiu não ter participado adequadamente. Ele justificou sua pouca participação por achar que as ideias dos outros colegas eram superiores as dele. Para ele, a sua saída do grupo poderia ser benéfica à equipe e, surpreendentemente, ele disse que, caso fosse permitido trocar alguém, ele retiraria-se da equipe, demonstrando vontade de não pertencer ao trio.

M15: *Meu grupo tava um pouco bom. Vou ser sincero, vou me trocar porque eu não ficava tão bom.*

Muitas queixas de sobreposição de vontades foram levantadas, sobretudo pela aluna F11. Em suas falas, surgiram indícios de que se instalou uma relação assimétrica de poder. Dessa forma, a aluna evidenciou a ocorrência de força ilocutória dos colegas sobre ela. Para F11, o aluno M15 “queria fazer tudo do jeito dele” e, apesar de ser apontado como

desinteressado, comportou-se querendo mandar nos demais e recusando-se a ouvir ideias da colega:

F11: *Ele queria que só a ideia dele ficasse exposta.*

Para ela, esse comportamento do colega trouxe prejuízos para o grupo, uma vez que:

F11: *Toda vez que passava uma atividade, ele queria colocar a ideia dele e não queria colocar a nossa e isso trouxe briga pra gente e fez a gente perder tempo.*

Somando-se a isso, a aluna F11 apontou que a tentativa de domínio do colega acabou inibindo a participação dos outros integrantes do trio.

Pesquisador: *Isso impediu alguém de participar da atividade?*

F11: *Eu e o M7, às vezes. Ele queria fazer só, pegava a folha, deixava na mesa dele e quando eu ia fazer, ele falava que tava errado. Às vezes ele dava ideia errada sem falar pra gente e quando a gente ia escrever no papel, mandava ele apagar. Me senti fora das coisas.*

Outras formas de exercício de poder foram relatadas pela aluna F11. Para ela, M15 lançava mão de uma estratégia para exercer sua força persuasiva que consistia em buscar convencer o colega M7 a rejeitar as ideias da estudante, tentando desqualificá-las.

A fala de F11 indicou, também, que M15 e M7 agiram limitando seu acesso ao discurso. Para ela, os meninos recusavam-se a escutar suas ideias e, por vezes, fingiam não ouvi-las desprezando a participação da aluna. Nesse sentido, ela relatou que, em muitos momentos, não se sentiu à vontade para expor suas ideias devido ao modo como estava sendo tratada no grupo.

Pesquisador: *Alguém do grupo não se sentiu à vontade, em algum momento, para expor suas ideias?*

F11: *Eu. Porque o M7 ficava sendo machista e o M15 ia na onda dele.*

Pesquisador: *Como assim, o que aconteceu?*

F11: *Às vezes o M7 ficava me colocando expec...ex...expectativa que a gente não ia ser muito bom. Por causa que, acho que ele acha que... menina não... é muito boa.*

Pesquisador: *Boa em que?*

F11: *Em tudo, acho, eu acho. É porque quando o senhor falou que eu ia ficar no grupo deles, aí ele falou, aí eles falava: Ah não, preferia o M6 ou o M2, ou qualquer outro menino.*

Ela continuou suas queixas em relação à limitação ao discurso que afirmou ter sofrido, dizendo que o aluno M15 a impedia de falar gritando com ela. Essa situação realmente foi presenciada durante as observações das aulas. A professora costumava mapear a sala e colocar os alunos sentados em lugares previamente marcados. A aluna F11 sentava-se em um trio ficando em uma das pontas e o aluno M15 ficava na outra extremidade. Durante as explicações da professora, M15 gostava de tirar suas dúvidas direcionando perguntas à professora. No

entanto, com o intuito de ajudar o colega a compreender os conhecimentos matemáticos expostos pela professora, em alguns momentos, F11 adiantava-se e fornecia uma explicação para o colega. No entanto, M15 parecia não gostar da intervenção de F11 e por vezes acabava gritando com ela e mandando-a calar-se. O aluno parecia rejeitar a ajuda da colega, tratando-a com bastante rispidez ao invés de aproveitar o auxílio fornecido por F11.

Alguns relatos sobre a falta de tolerância aos erros aparecem nas falas dos alunos, revelando que isso poderia ser um fator que favoreceria a limitação do acesso ao discurso. M15, por exemplo, assumiu essa intolerância ao dizer que “*dava um sermão*” quando alguém errava. Já F11 disse que M7 xingava o colega M15 quando ele apontava erros em suas ideias.

No que diz respeito ao controle das trocas de turno, percebeu-se que o grupo não organizou nenhuma estratégia para que cada um pudesse expor suas ideias. Pelo contrário, observou-se a preponderância da fala dos meninos e da desqualificação da fala da menina. F11 relatou que quando M15 falava, todos o escutavam, mas quando ela tentava expor suas ideias, M15 buscava convencer o grupo de que tais ideias eram inapropriadas. M15 também buscava interromper a fala de F11 impedindo-a de completar o raciocínio de suas ideias. A mesma queixa foi feita por M7 que disse não ter tido respeitadas suas ideias.

Durante a aplicação dos testes, as imagens mostram que F11 estava trabalhando com dois colegas pouco interessados, desmotivados e demonstrando pouco envolvimento com a tarefa proposta. Enquanto M7 torcia para o tempo acabar logo e livrar-se da atividade, M15 repetia várias vezes que não se saíam bem no teste. Os meninos utilizavam boa parte do tempo para conversar e mostravam bastante resistência aos chamados de F11 para trabalharem. Nos poucos momentos em que conseguia despertar o interesse dos meninos, F11 revelava-se determinada em lutar contra os ataques às suas ideias que, mesmo estando corretas, pareciam não convencer os colegas que poderiam ser resultados corretos para as questões. Durante a realização do item 3, por exemplo, a menina precisou repetir várias vezes o problema: “Quantos alunos ao todo gostam de matemática?”. Quando conseguiu, após 4 tentativas, fazer com que os alunos se atentassem à sua ideia, eles passaram a desqualificá-la, não porque estaria errada, mas porque julgaram que seria muito fácil. Dessa forma, M15 diz:

M15: *Não, mais aí já é pergunta de primeiro ano, né? Quantos alunos gostam de matemática?*

Ela percebeu que M15 compreendeu errado e mostrou no gráfico o que significava a questão elaborada, frisando o termo “ao todo”:

F11: *Ao todo!*

O colega ainda não compreendeu e disse:

M15: 45.

Ela mostrou novamente o gráfico e repetiu:

F11: *Ao todo!*

Então o menino compreendeu e passou a somar as quantidades de alunos que gostavam de matemática de cada turma. M15 repetiu que a questão era muito fácil e continuou calculando o total em voz alta. A menina defendeu sua ideia e o garoto a ignorou, continuando a contagem. A todo momento, percebeu-se a tentativa dos dois meninos de desvalorizar as ideias que a menina produzia, apesar de não apresentarem soluções. Notou-se que os colegas julgavam as ideias de F11 sem analisar com cuidado o que ela propunha e, com isso, acabavam se equivocando e fazendo com que ela gaste muito tempo buscando defender e explicar suas sugestões.

Talvez esse seja um dos grupos que encontraram mais desafios a serem vencidos durante o trabalho em equipe. O excesso e a construção de críticas antecipadas que inibiam a conclusão de ideias pareceram ser poderosos entraves que atrapalharam o compartilhamento de ideias entre os participantes e inibiram o envolvimento de todos na tarefa proposta. Notou-se, também, a configuração de relações de poder assimétricas nas quais as ideias da única menina do grupo pareciam não ser levadas em consideração. Desse modo, a estudante relatou fatos que constituíram uma percepção de que várias estratégias de sufocamento de suas ideias foram lançadas sobre ela, como o exercício de força ilocutória, da força persuasiva, da limitação do acesso ao discurso e do controle da troca de turnos. Adicionalmente, foram ocorrendo intrigas que tomaram o tempo e disposição da equipe para gerar ideias.

A total ausência de respeito pela opinião alheia resultou no fato de que todos os integrantes se sentissem incomodados no grupo em que estavam. Segundo as informações dos participantes, F11 teria todas as condições de tornar-se uma liderança. A aluna foi apontada como aquela que, apesar das barreiras já mencionadas, apresentou mais ideias e demonstrou um perfil de interesse em levar o grupo a desenvolver-se. No entanto, para que se tornasse uma liderança dentro da equipe, o grupo precisava vencer os problemas até aqui encontrados. E a menina precisava resistir às formas de dominação que a impedia de ter ideias aceitas.

Grupo 4

O grupo foi composto pelos alunos F10 (score no teste individual: 1,15), M6 (score no teste individual: 2,08) e M11 (score no teste individual: 1,28). O aluno M6 obteve a maior pontuação individual da turma. O score da equipe na versão individual do teste foi de 1,50,

estando acima da média geral nessa versão ($\bar{x} = 1,44$) e sendo a terceira maior da turma. Na segunda versão do teste, o grupo obteve escore igual a 1,84, um pouco abaixo da média geral ($\bar{x} = 1,90$) e a 4ª menor da turma. Comparando o escore individual do grupo com o escore da segunda versão, a equipe apresentou taxa de crescimento de 23%, a segunda menor da turma, apesar de ter em sua composição o aluno com melhor desempenho individual. Nessa equipe estava presente uma das crianças apontadas pela turma como uma aluna com muitas dificuldades de aprendizagem matemática, a aluna F10. Porém, M6 havia sido lembrado pela turma como um bom aluno em matemática.

Os componentes avaliaram positivamente a atividade realizada em grupo, qualificando-a como legal e interessante. A aluna F10 relata que gostou da atividade e que os colegas empenharam-se em realizá-la:

F10: *Eu gostei de todas as atividades, não achei nenhuma ruim. No começo, eu tava achando que seria bem ruim porque... tinha... eu pensava que aqueles menino era chato, ia só brigar toda hora, ia ficar enchendo meu saco. Mas não. Foi legal. No começo da atividade, achei que seria chato, mas eu gostei. Mas eu gostei de todas as atividades, não odiei nenhuma.*

O grupo apontou os seguintes fatores como contribuintes para o bom trabalho da equipe: união, respeito, conversar sobre o trabalho e não brigar. Nesse sentido, apesar de apontarem posteriormente alguns problemas, os integrantes da equipe acharam que fizeram um bom trabalho, realizando as atividades juntos e reversando-se na produção de ideias. Quando avaliaram seus próprios desempenhos, todos os alunos disseram ter tido uma boa participação. O aluno M6 viu-se como aquele que fez mais da metade das ideias. A aluna F10 disse ter se surpreendido por achar, inicialmente, que não era muito criativa e que, com o decorrer das interações, conseguiu ter várias ideias. Já o aluno M11 disse que em alguns momentos ficava calado devido às críticas dos colegas.

Realmente, surgiram muitas críticas em relação ao comportamento de M11, momentos em que os colegas apresentaram percepções sobre sua falta de interesse, conversas excessivas e brincadeiras fora de hora que precisaram ser contidas para que o grupo pudesse concluir a atividade. Ao serem interrogados sobre algo que atrapalhou o trabalho coletivo, M6 relatou que M11 atrapalhou ao mostrar desinteresse, somente aceitando as ideias dos demais e brincando em momentos inapropriados:

Pesquisador: *O que atrapalhou a equipe?*

M6: *Desinteresse, briga.*

Pesquisador: *Isso aí atrapalhou o grupo?*

M6: *Hum rum. Foi mais o M11.*

Pesquisador: *O que ele fez:*

M6: *Ficou atrapalhando lá. Ficou brincando toda hora, aí eu e a F10 ficamos fazendo, eu e ela.*

A aluna F10 também compartilhou essa opinião e disse que os colegas buscavam impedir que as brincadeiras de M11 atrapalhassem o desempenho da equipe. Para isso, eles buscavam chamar a atenção do colega para dedicar-se ao trabalho:

F10: *Eu e M6 estávamos tendo muitas ideias criativas pra botar nas respostas, tanto que na última, nós dois conseguimos ir até a sete. O M11 estava brincando. Ajudou em algumas partes, mas ficava mais brincando. Ele chamava o M6 pra conversar e o M6 dizia pra deixar pra depois.*

O comportamento do menino levou os outros componentes do grupo a decidir que, se pudessem, trocariam M11 da equipe. Por outro lado, M11 declarou que foram os outros dois colegas que bagunçavam e não davam ideias. Além do mais, M11 reclamou que M6 criticava suas ideias e não o deixava escrever.

As declarações dos componentes deram a entender que o aluno M6 se destacou, sendo o mais criativo de todos e buscando organizar a equipe para a realização das atividades. M11, apesar de em alguns momentos posicionar-se diferentemente, ao ser questionado sobre o que foi importante para o grupo encontrar ideias, afirmou que M6 foi decisivo para o sucesso da equipe, dizendo que ele foi muito criativo e havia apresentado muitas ideias. Porém, quando questionado sobre quem produziu mais soluções, o aluno disse:

M11: *Todo mundo deu a mesma quantidade. A não ser que eles tiveram ideias e não quiseram falar.*

No entanto, em seguida se contradisse ao informar que ele deu menos ideias porque foi criticado pelos demais e preferiu ficar calado.

A aluna F10 declarou que as ideias de M6 a ajudou a elaborar suas respostas. Segundo ela:

F10: *Gostei da criatividade dele, que ajudou o grupo a fazer as coisas bem.*

Ela percebeu que compartilhou a liderança com M6 dizendo que os dois conduziram os trabalhos: *“Tudo que tinha que fazer era eu e o M6”*. Desse modo, ela acreditou que os dois agiram juntos nos momentos em que organizaram o trabalho coletivo.

No que diz respeito ao exercício de poder, o aluno M6 percebeu o intento do colega M11 de buscar exercer sua força ilocutória ao criar soluções sem avisar aos demais e ao querer impor suas ideias ao grupo. Segundo M6, o colega *“ficava brincando e depois queria que fizesse do jeito dele”*. No entanto, M6 reconheceu-se como alguém que ofereceu resistência a essa tentativa de exercício de força ilocutória. Para tanto, ele afirmou que apagava as ideias que o

colega escrevia sem consultar o grupo e desobedecia às ordens de M11. Para M6, as tentativas de imposição de vontades por parte de M11 não trouxeram prejuízos para o grupo porque “*a gente não deixou ele mandar*”. Para F10, apesar de M11 brincar muito, todos obtiveram sucesso na emissão de suas opiniões e a equipe conseguiu obter um bom resultado.

Em relação ao exercício da persuasão, não houve reclamações, mas sim a declaração de F10 que disse utilizar do convencimento para poder ter suas ideias validadas pelos demais.

F10: *Teve uma hora que tinha que inventar continhas. A gente tava ficando sem ideia. Veio uma ideia na minha cabeça, que era de frações. Falei pra eles que ia ficar bom porque a gente tava perdendo tempo.*

Pesquisador: *E você conseguiu convencer os outros?*

F10: *Sim. Eles gostaram tanto que fizeram duas continhas de frações.*

De modo geral, essa equipe fez um bom trabalho no que diz respeito ao desenvolvimento da criatividade compartilhada. No entanto, o grupo demonstrou um desempenho aquém de suas possibilidades devido à existência de um componente que serviu como barreira para o compartilhamento criativo, levando a equipe a perder tempo e energia à proporção que brincava no momento de participação coletiva e queria impor suas ideias, geralmente descontextualizadas das soluções discutidas pelos demais membros. A ação conjunta de M6 e F10 foi importante para reagir ao comportamento do colega que atrapalhava o desempenho do grupo, seja ao distrair a equipe com brincadeiras despropositadas, seja impondo suas vontades. Desse modo, a equipe foi capaz de compartilhar conhecimentos e produzir algumas ideias variadas e originais. No entanto, as ações de M11 impediram a equipe de apresentar um desempenho melhor.

Podemos destacar a função de F10 na equipe que, apesar de ser apontada como uma aluna com dificuldades em matemática, conseguiu destacar-se, unindo-se a M6 para poderem desenvolver ideias e atenuar as barreiras criadas por M11 para o desempenho criativo da equipe. Percebemos a menina tomando iniciativa ao começar a solucionar as questões, apresentar propostas e discutir soluções dadas pelos demais. Podemos averiguar que suas dificuldades em matemática não foram empecilhos para apresentar soluções, estando sempre aberta às sugestões de M6 e envolvendo-se em todas as etapas do teste.

Grupo 5

Pertenciam a esse grupo os alunos F1 (score do teste individual igual a 1,53), M1 (score do teste individual igual a 1,81) e M2 (score do teste individual igual a 1,50), todos

com notas superiores à média geral do teste individual ($\bar{x} = 1,44$). O grupo obteve a segunda maior média de toda a turma na versão individual ($\bar{x} = 1,61$). Na versão coletiva sem mediação de poder, apresentaram o escore 2,35, sendo o maior da turma nessa versão do TCM. Nesse sentido, a equipe apresentou taxa de crescimento igual a 46% (segunda maior taxa de crescimento da turma). Há de se destacar que, nesse grupo, todos os alunos foram indicados pela turma como aqueles que se saíam bem em matemática, apesar de não ter sido essa a autoimagem que todos os integrantes da equipe manifestaram.

Para a equipe, um bom trabalho coletivo depende de motivação mútua, levando os participantes a melhorar sempre suas ideias, construir diálogos, possibilitar que cada um possa dar sua opinião, ajuda recíproca e experiência com esse tipo de atividade tendo em vista que, segundo F1: *“essa foi nossa primeira experiência com esse tipo de prova”*. Todas as crianças do grupo declararam ter gostado desse tipo tarefa, uma vez que elas afirmaram que sua equipe fez um excelente trabalho. Para M2, esse sucesso se deu em função de *“juntarem as criatividade”*. F1 viu como positivo o desempenho de sua equipe:

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

F1: *A minha se saiu muito bem porque... se a gente se ajudar, a gente consegue o que quer e a gente conseguiu fazer quase tudo.*

Pesquisador: *Como cada um ajudou?*

F1: *Bom, cada um ia fazendo uma parte. A gente depois que fazia, via se estava certo, se estivesse errado a gente ia corrigir. Às vezes o M2 implicava. Mas a gente conseguiu fazer um bom trabalho. Às vezes ele não queria deixar a gente escrever.*

O aluno M1 disse que a equipe fez um ótimo trabalho, um ajudando ao outro e procurando a melhor resposta para a questão. Segundo ele, todo mundo participou igualmente, ajudando a construir soluções. O aluno declarou, ainda, que as ideias produzidas eram aceitas e foi realizada uma *“mistura de ideias”*.

Esses depoimentos, e outros expostos a seguir, mostram que o grupo enxergou o trabalho em equipe como um processo em que as ideias foram produzidas em um complexo percurso constituído de etapas. Primeiramente, no plano individual, as ideias foram geradas por cada participante e, no segundo momento, essas produções passaram pela avaliação coletiva, etapa em que outros olhares foram lançados sobre a ideia original. Em seguida, tais produções sofreram um processo de refinamento, momento em que foram sugeridas mudanças. E por fim, partindo das soluções originais, foram fundidas parcelas dessas ideias, emergindo a geração de novas soluções. Esse modo de ver o processo de compartilhamento criativo exposto pela equipe

coincidiu com a abordagem proposta na Metodologia de Compartilhamento Criativo por nós adotada.

Sobre a participação de cada um, M2 disse que foi o que mais colaborou porque os demais estavam com dificuldades. Ele afirmou que ajudou os colegas porque teve mais facilidade. A aluna F1 disse que se surpreendeu com o seu desempenho. Inicialmente, ela achava que não ia conseguir, mas disse que, no final, acabou conseguindo contribuir com muitas ideias e fazer “*coisas bem diferentes, que nunca vi*”. M1 reconheceu que poderia ter ajudado mais. Ele avaliou que foi bem, mas achou que deveria ter prestado mais atenção nas atividades. A aluna F1 acabou falando algo nesse sentido, dizendo que, na maioria das vezes, M1 somente aceitou as ideias dos demais e não fez quase nada. Por esse motivo, ela disse que, caso pudesse, tiraria M1 do grupo. Ela criticou também o comportamento do colega M2, dizendo que, em algumas vezes, ele não queria colaborar e, em outros momentos, queria tudo do jeito dele. No entanto, ela apresentou a ressalva que, apesar disso, o menino era muito criativo, sempre tendo um arcabouço de ideias bem rico.

M2 disse que a equipe estava muito boa e que não gostaria de trocar ninguém em seu grupo. Já M1 disse que gostaria de tirar F1 porque, segundo o menino, ela era a que menos prestava atenção, o que acabou atrapalhando o desempenho do grupo.

No início do teste, os colegas perceberam que M2 quis sobrepor suas vontades às dos demais. Dessa forma, M1 considerou que, no primeiro item, o colega atrapalhou um pouco porque queria mandar e monopolizar a atividade em suas mãos:

M1: *O M2 tava atrapalhando um pouco porque ele queria mandar, queria fazer as ideias dele próprias e não falava pra gente pra ter uma ideia boa, pra aprimorar, como a F9 falou. Ele colocava e quando eu falava que tava errado alguma coisa ali, e ele falava: não, é assim mesmo, deixa eu.*

Pesquisador: *Se ele não ficasse mandando vocês teriam mais ideias?*

M1: *Talvez sim, mas a gente teve até bastante, mas talvez isso poderia é, resultar em mais ideias.*

A aluna F1 também fez algumas críticas ao colega M2. Para ela, o menino tinha “*mania de ficar mandando nos outros*” e sempre “*quer as coisas do jeito dele*”. Mas no final, ela reconheceu que o garoto passou a ouvir os colegas e permitiu-se envolver-se no trabalho coletivo fornecendo ideias e escutando as dos demais. Realmente, as imagens mostraram que, durante a aplicação da segunda versão do teste, M2 revelou-se bastante concentrador. Ele segurava a atividade em sua mesa e, quando os colegas sugeriam ideias, parecia não querer aceitá-las e buscava não abrir espaço para participação dos demais. Segundo F1:

F1: *Tinha vezes que o M2 xingava. O M1 falava alguma coisa e ele falava que não ia dar certo e aí o M1 falava que ia dar sim e ele xingava ele.*

No entanto, no decorrer da atividade, percebeu-se que o menino começou a modificar seu modo de agir e passou a compartilhar suas ideias e ouvir as dos colegas, evoluindo de uma interação na qual dominava as ações para uma rica troca de conhecimentos que acabou por favorecer a produção de ideias da equipe e o desenvolvimento da criatividade compartilhada. Essa compreensão pode ser observada na fala de F1:

F1: *Mas no final a gente até que se deu bem. Ele fez isso só na primeira parte.*

Notou-se que M2 apresentou um grande envolvimento com a tarefa proposta, empregando bastante energia na realização do teste, o que o levou a querer centralizar as ações e não confiar na capacidade dos demais colegas. Assim, quando passava a folha para os outros componentes, acompanhava cada passo dado, corrigindo-os, apagando respostas que julgava incorretas, orientando sobre o que deveria ser feito e, quando de posse da folha, não aceitando sugestões dos outros componentes. Essa atitude centralizadora e de desconfiança em relação aos colegas acabou por gerar alguns conflitos na equipe. Por fim, percebeu-se que M2 canalizou seu intenso envolvimento com a tarefa para orientar os demais, sugerir aprimoramentos e pareceu evoluir ao deixar de querer fazer tudo sozinho e passar a liderar a equipe, ao gerenciar a produção e exposição das ideias. Como resultado, o grupo acabou apresentando o melhor desempenho criativo da turma.

É interessante analisar o momento em que ocorreu, sem a necessidade de intervenção do pesquisador, essa transição de um participante centralizador e desconfiado para um líder que soube potencializar as capacidades de seus colegas. Quando estavam fazendo o segundo item do teste, o aluno M2 mantinha a folha em sua mesa e era acompanhado pelos colegas M1 e F1. M1 achou que M2 estava gastando muito tempo com uma solução que considerava “muito complexa”. Ele referia-se à tentativa de M2 de fazer uma figura dividindo o retângulo com linhas diagonais:

M1: *Eu acho que não vai dar certo.*

M2: *Eu acho que vai.*

M1: *Você tá perdendo tempo porque a gente poderia fazer um monte.*

M2: *Tô não.*

F1: *Vai logo.*

M2 errou e, em seguida, M1 pede para o colega fazer uma mais simples, ou seja, queria que o colega fizesse uma solução utilizando somente linhas horizontais ou verticais.

M1: *Faz um simples, não precisa fazer uma complexa. Faz por último que a gente tá perdendo tempo.*

Os dois meninos discutiram e M2, muito irritado, jogou a folha na mesa de M1 e disse:

M2: *Ah então vai M1. Você fica falando, mas então faz pelo menos um.*

O aluno M2 ficou aparentemente irritado e M1 começou a fazer a questão. O menino decidiu utilizar uma linha vertical e as demais na diagonal, mesclando a ideia inicial de M2 com seu desejo de usar linhas que não fossem diagonais. Seu colega observava a performance de M1 e percebeu que ele não estava seguindo as regras, pois as linhas diagonais não estavam permitindo o surgimento de pedaços com tamanhos iguais. Logo depois disse:

M2: *Tem que ser em partes iguais.*

M1 reconheceu que sua ideia não deu certo e M2 pegou de volta a folha tentando aproveitar a ideia do colega. À medida que foram tentando, conseguiram desenvolver um diálogo e, a partir daí, começou a surgir uma parceria. M2 reconheceu que M1 produziu uma boa ideia ao buscar mesclar linhas verticais e horizontais e esse fato pareceu convencer o menino de que poderia confiar na capacidade do colega.

Figura 5 – M2 tentando utilizar linhas diagonais e sendo acompanhado por M1.



Fonte: O autor.

As discussões e brigas acabaram e os integrantes começaram a apoiar as ideias um dos outros trabalhando em parceria. M1 diz que a ideia de M2 ficou sensacional. Eles contaram a quantidade e viram que a estratégia utilizada resultou em uma solução com mais de 8 partes (segunda solução da Figura 6). Então, perceberam que era preciso aprimorar essa solução. Apesar dessa ideia não ser válida, ela levou F1 a pensar algo parecido, mas mantendo a linha vertical incluída por M2 e deslocando as linhas diagonais para a posição horizontal.

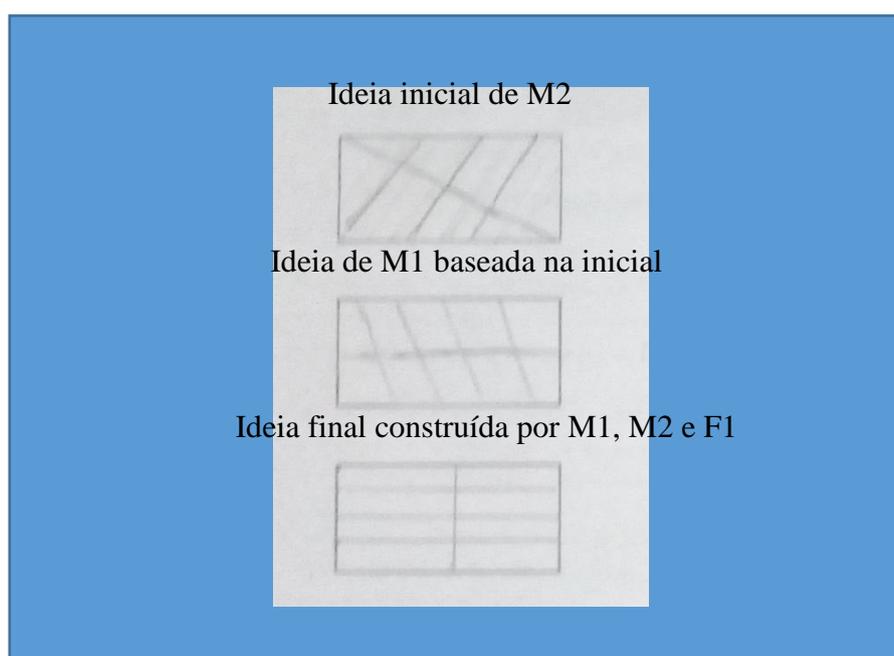
M2 percebeu que essa ideia era boa, mas que resultaria em uma solução já apresentada (segunda solução da Figura 5). Em seguida, ele forneceu a seguinte sugestão:

M2: *Faz só uma linha e 4 deitada.*

M2 inspirou-se na ideia de F1 e sugeriu que o grupo fizesse uma figura com uma linha vertical e 4 horizontais. Eles seguiram a sugestão e M1 percebeu que eram necessárias somente 3 linhas horizontais e não 4. De tal forma a junção de pequenas ideias, possibilitada pelo diálogo e respeito pela opinião de cada membro, acabou por produzir uma solução correta, (terceira solução da Figura 6). Assistimos, dessa forma, ao processo de compartilhamento criativo que contou com a colaboração de todos os envolvidos e avaliação das sugestões de modo respeitoso em que todas as ideias eram negociadas e aproveitadas.

Esse episódio é bem parecido com o fato que ocorreu no grupo 2 ilustrado pela iluminação ocorrida com M10 (ver Grupo 2). No entanto, diferentemente da criação isolada realizada nesse episódio, no grupo 5, assistimos ao compartilhamento criativo que dependeu não da capacidade criativa individual, como ocorrido com M10. No caso da equipe 5, o surgimento da solução correta e original foi possível devido à capacidade de diálogo dos integrantes de um grupo que se permitiu criativo conforme um aluno com potencialidade para liderança conseguiu abandonar a postura centralizadora e utilizar sua energia para produzir uma relação dialógica com os demais, constituindo processos de comunicação de qualidade. Por outro lado, o surgimento dessa liderança possibilitou a potencialização das capacidades criativas do grupo. Evidencia-se, também, que os demais elementos da equipe foram essenciais para o surgimento da liderança uma vez que legitimaram a coordenação das atividades pelo colega e com ela colaboraram.

Figura 6 – Processo de negociação do Grupo 5.



Fonte: O autor

A partir dessa compreensão, o grupo acabou concluindo que o aluno M2 foi quem apresentou mais ideias e reconheceu que o menino conseguiu conduzir a equipe, ouvindo as ideias dos outros e propondo debates para avaliarem as soluções e indicar melhorias. Todos os alunos citaram M2 como quem organizou o momento de fala de cada um e o momento de análise e avaliação das soluções propostas.

Esse episódio, ocorrido na realização do item 2, permitiu que o grupo se reorientasse completamente. As imagens mostram que não ocorreram mais brigas e que o diálogo e motivação para realizar as tarefas intensificou-se. Pode-se observar que os componentes da equipe levantavam-se para ficar mais próximos da folha. De tal modo, concluíram o teste com um grupo bastante coeso, organizado e motivado.

Grupo 6

O sexto grupo foi composto pelos alunos F3 (escore do teste individual igual a 1,77), M8 (escore do teste individual igual a 1,56) e M9 (escore do teste individual igual a 1,11). O grupo obteve pontuação nessa primeira versão do teste igual a 1,47, estando um pouco acima da média geral da turma ($\bar{x} = 1,44$). Na segunda versão do teste, o grupo apresentou escore igual a 1,88, o que representa uma taxa de crescimento de quase 28% (quarta menor taxa de crescimento da turma). Somente a menina desse grupo foi indicada pela turma como boa aluna. Somando-se a isso, F3 apresentou bom desempenho no TCM individual.

Os dois meninos demonstraram uma percepção positiva sobre a atividade. Disseram que gostaram de fazer a atividade em grupo. Nesse sentido, vejamos o que disse o aluno M8:

Pesquisador: *O que você achou da atividade?*

M8: *Achei bem legal porque foi trabalhado em grupo e... aprendendo mais matemática e se divertindo.*

No entanto, a aluna F3 afirmou não ter gostado da atividade em grupo devido ao desinteresse dos colegas:

F3: *Hummmm...Euuuu... eu não gosto daqueles meninos não. É porque o M8, ele fica... fazendo rap. Aí o M9, eu falo: M9, me dá algumas ideias pra eu fazer. E aí ele ficava lá igual a um mongol. (risos)*

Pesquisador: *Como assim?*

F3: *Não fazia nada.*

Para os dois meninos, o grupo desempenhou um bom trabalho. M8 achou que se saíram bem porque *“nós trabalhamos em equipe, tivemos várias ideias e assim despertou a*

criatividade”. M9 considerou que a equipe se saiu bem porque todo mundo participou. Já a aluna F3 foi demonstrando muito descontentamento com seu grupo ao longo da entrevista. F3 considerou que os dois colegas atrapalharam porque queriam brincar o tempo todo. Para ela, o aluno M8 atrapalhou mais porque ficava fazendo rap durante a atividade. Ela afirmou que, em alguns momentos, não teve suas ideias aceitas.

F3: *Fui fazer raiz quadrada na primeira atividade e eles falaram que não estava certo. No de pergunta ia fazer uma pergunta bem criativa e eles não quiseram. Não deixaram eu fazer nenhuma na divisão dos quadrados. Diziam que sabiam mais que eu. Diziam que estava tudo errado.*

Quanto à percepção sobre sua própria participação no grupo, F3 considerou que foi ela quem fez a maior parte das atividades devido às brincadeiras desmedidas dos outros participantes. No mesmo sentido, o aluno M9 ponderou que o desempenho da equipe *“foi um pouco ruim por causa de falta de criatividade”*. M8 apresentou uma percepção discordante dos colegas e disse que sua participação foi boa porque ajudava sempre que o grupo tinha dificuldades e, quando era ele quem tinha dificuldades, os colegas lhe ajudavam. Para ele, todos os componentes da equipe colaboraram na realização das atividades.

Mesmo quando perguntado sobre a aceitação de suas ideias, M8 considerou que algumas delas não foram aceitas do modo como foram apresentadas, sendo que o grupo preferia criar soluções em cima dessas ideias, o que segundo ele, foi bom porque *“eles tinham que dar opinião, não era só minha opinião”*. Segundo ele, o que atrapalhou a equipe foi a filmagem de seus trabalhos. Ele acreditou que ninguém de sua equipe atrapalhou e que todos ajudaram. Mesmo reconhecendo que M9 teve dificuldades em elaborar problemas, M8 diz que o colega ajudou bastante.

Ao serem questionados sobre qual dos colegas gostariam de retirar da equipe, somente o aluno M8 afirmou não querer trocar ninguém. Enquanto F3 disse querer trocar os dois, M9 alegou que, se pudesse, trocava F3 porque, segundo ele, *“ela fazia de mau jeito”*.

F3 reconheceu que teve uma postura autoritária mandando nos demais colegas. Para ela, essa atitude foi necessária porque os meninos não queriam colaborar. Ela assumiu, dessa forma, que foi *“um pouco rigorosa com eles”* porque perdeu a paciência. Segundo ela, caso não agisse dessa maneira, *“o grupo ia falir”*. Os demais colegas também perceberam que F3 se comportou mandando neles, porém, não se referiram ao fato de que ela mandava porque eles não queriam colaborar. Para M8, a atitude da colega tanto trouxe resultados positivos, porque algumas de suas ordens os levaram a ter ideias boas, quanto trouxe problemas. Desse modo, ele reconheceu

que o excesso de ordens prejudicou o grupo, mas não deixou de destacar as qualidades da menina:

M8: *Às vezes a gente sentia raiva e deixava.*

Pesquisador: *Mesmo assim não quis mudar ela de grupo?*

M8: *Não porque ela é inteligente em matemática e ajudava muito o grupo.*

Segundo F3 e M8, o colega M9 escreveu ideias no papel sem comunicar ao grupo. Conforme M8, por conta disso, *“a gente ficou muito bravo, depois a gente apagou e colocou outra ideia. A gente apagou porque não concordou com a ideia dele”*.

Ao serem questionados sobre quem teve mais ideias, o aluno M9 afirmou que todos tiveram a mesma quantidade. No entanto, ao responder sobre quem teve menos ideias, o menino se contradisse e assumiu que ele colaborou menos porque *“estava sem criatividade no momento”*. M8 concordou com o colega e disse que M9 não ajudou muito. Os alunos F3 e M8 concordaram que foi a menina quem mais apresentou soluções para as questões. No entanto, F3 considerou que M8 apresentou menos ideias porque *“só queria brincar”*. Para M9, ele era o aluno do grupo que mais tinha dificuldades em matemática, no entanto, fez questão de enfatizar que ajudou como pode.

A aluna F3 se enxergou como o membro do grupo que organizava a equipe. Portanto, ela disse que organizava o momento de fala de cada um conforme a sequência da ordem em que estavam sentados. Apesar de achar que a organização não partiu de F3, mas de toda a equipe, M8 narra a mesma logística apontada por F3. Além do mais, ele afirmou que a colega era quem mais falava na equipe e que suas sugestões ajudaram bastante o grupo durante a geração de ideias.

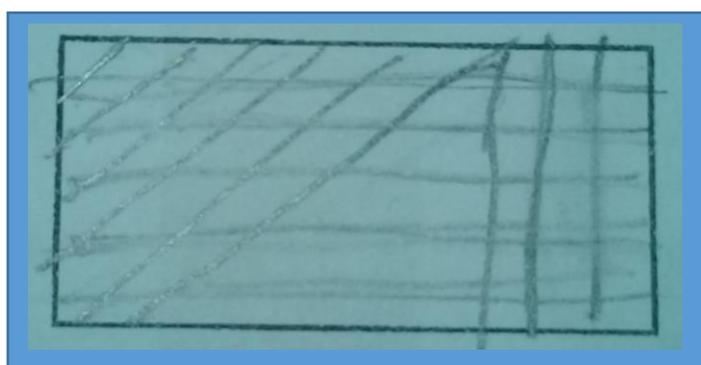
Durante a realização do teste, percebemos pouca interação entre os alunos. Cada um fazia individualmente as atividades e não discutia nem opinava sobre as ideias produzidas. A falta de diálogo e de trabalho coletivo impediu que os componentes pudessem mesclar ideias e aprimorar as produções realizadas, o que resultou em escores de criatividade coletiva abaixo da média da turma. Percebe-se, ainda, a configuração de um grupo com ausência de liderança expressiva que pudesse potencializar a participação de todos e auxiliar na criação de relações dialógicas.

As imagens mostram que a menina tratava com reprovação a tentativa dos colegas de construir ideias mais ousadas. Quando, por exemplo, M8 decidiu fazer uma operação de radiciação e disse que a raiz cúbica de 3 era igual a 9, a garota nada falou e olhou com expressão de reprovação para o colega. Dessa forma, ela demonstrou para o menino que a solução estava errada, mas abandonou a ideia sem buscar aproveitá-la. Então, ela simplesmente pegou a folha

do colega e começou a registrar outra ideia totalmente diferente. A menina repetiu essa atitude por diversas vezes durante a realização do teste com os membros do grupo. Nesse sentido, lançava expressões de reprovação, tomava a folha e apagava as soluções dadas pelos colegas ou simplesmente as ignorava.

Outra atitude que impediu o grupo de desenvolver um trabalho colaborativo ocorreu durante a realização dos itens 2 e 3. Quando estavam respondendo às atividades, os demais não paravam para verificar se a solução estava correta ou se precisava de aprimoramento. Em muitos instantes, percebeu-se que o aluno M9 teve suas ideias interrompidas antes de serem concluídas. Antes de terminar seu raciocínio, a folha foi retirada em vários momentos pelo colega M8. Na figura 7, podemos perceber como isso se deu. Ao tentar uma solução recorrendo às retas horizontais, M9 utilizou 5 dessas linhas e chegou a uma figura composta por 6 pedaços. M8 percebeu que não havia 8 partes e, sem esperar que o colega melhorasse sua ideia e tentasse dividir o retângulo na quantidade correta de partes, o menino toma a folha de M9, apaga as retas horizontais e passa a fazer uma ideia totalmente diferente. Desse modo, M8 acrescentou retas verticais e inclinadas sem obter êxito. Em seguida, abandonou a ideia de M9 que caminhava para uma solução correta, o que poderia ter sido evitado caso o grupo tivesse dado oportunidade para M9 concluir e defender sua proposta.

Figura 7 – Item construído por M9 (linhas horizontais apagadas) e corrigido por M8 (inclusão de linhas verticais e diagonais).



Fonte: O autor.

Além de não ter o acompanhamento dos colegas enquanto propunha uma solução, nenhum dos participantes avaliou as produções dos demais e, em vários momentos, as ideias ficaram incompletas. Nessa prática, ou apagavam as soluções dos colegas que julgavam estar erradas ou partiam para outra solução sem haver negociação ou chances para defesa das ideias produzidas.

No momento em que o grupo deveria discutir, avaliar e selecionar as soluções que comporiam a resposta final, simplesmente um dos integrantes da equipe escolhia aleatoriamente as soluções entre aquelas apresentadas, sem aproveitar o tempo para avaliar, aprimorar e criar novas respostas. Logo, a ausência de diálogo e de envolvimento com a tarefa levaram o grupo a compartilhar poucas ideias e, com isso, apresentaram um desempenho inferior em relação aos outros grupos.

A junção desses 3 alunos configurou a formação de uma equipe com bastante peculiaridades. Primeiramente, podemos dizer que existiu um aluno, M8, que apresentou uma autoimagem do grupo bastante positiva, reconhecendo o valor de todos os componentes para a geração de ideias e sucesso do desempenho da equipe. Apesar de não mostrar um perfil de liderança e de ser apontado pela colega como alguém que atrapalhou pelo excesso de brincadeiras, M8 poderia ser um importante elemento para o sucesso da equipe, uma vez que trouxe consigo uma imagem do grupo que poderia alavancar a produção de ideias. Por outro lado, havia o aluno M9 que apresentou uma autoimagem de si próprio que pode inibir, e de fato inibiu, sua participação efetiva na produção de soluções para os problemas. Por fim, a aluna que pareceu apresentar um perfil de liderança precisaria vencer algumas barreiras como conseguir a atenção e colaboração de toda a equipe, buscar valorizar a participação de todos os membros do grupo e deixar de exercer seu poder de forma autoritária sobre os demais. Em âmbito geral, o grupo não conseguiu estabelecer relações que favorecessem o trabalho em equipe, solidarizando-se com a busca de produção coletiva de soluções para os problemas apresentados, o que se mostrou evidente pela falta de diálogo, envolvimento coletivo com a tarefa, ausência de negociação e de espaço para a defesa das ideias ou seu aprimoramento.

Grupo 7

Este grupo foi composto pelos alunos F8 (escore do teste individual igual a 0,98), M12 (escore do teste individual igual a 1,29) e M14 (escore do teste individual igual a 1,98). Em questão de médias individuais, o grupo restou configurado como bastante heterogêneo, visto que possuía o aluno M14 com terceira maior média individual e a aluna F8 com uma média bem inferior àquela da turma ($\bar{x} = 1,44$). O escore do grupo quanto ao teste individual ficou um pouco abaixo da média da turma ($\bar{x} = 1,41$). Quanto ao escore do teste coletivo, o grupo obteve o terceiro menor escore ($\bar{x} = 1,74$). Isso representou uma taxa de crescimento de 23% (segunda menor taxa de crescimento da turma) quando se compara os escores da primeira e da segunda versão do teste.

A equipe apontou alguns aspectos importantes para se fazer um bom trabalho em equipe. A aluna F8 citou o respeito mútuo e decisão conjunta, o aluno M12 falou sobre confiança e inteligência e o aluno M14 citou o trabalho em equipe, não brigar e todos ajudarem a realizar as atividades. Os dois meninos disseram ter gostado da experiência de fazer a atividade em grupo. O aluno M14 disse que pode usar a imaginação, mas demonstrou desaprovação por não ter se sentado com quem escolheu na atividade individual. O aluno referiu-se ao fato de que, na atividade individual, houve o questionário que perguntava com quem gostariam de fazer a tarefa em grupo. No entanto, como optamos por seguir os critérios informados pela professora, nenhum aluno sentou com quem desejava. A aluna F8 afirmou que não gostou da atividade porque o colega M12 não colaborou, o que, segundo ela, atrapalhou bastante a equipe.

No entanto, como vimos nas observações durante a aplicação do teste, em muitos momentos o aluno foi reprimido pela colega, o que, de fato, acabou por desestimulá-lo a participar. Interessante notar que F8 apresentou escore menor de criatividade no teste individual em relação ao seu colega M12. Portanto, essa assimetria de poder não se justificou pela legitimação da menina pelo seu desempenho, mas sim por uma força persuasiva e ilocutória que ela pareceu dominar e exercer sobre o colega. Com o domínio dos processos comunicativos exercidos por F8, assistimos à imposição de forças de poder, tanto por meio de palavras, quanto por meio de gestos, o que fez com que o aluno M12 pensasse que sua participação não teria importância para o grupo. Nesse sentido, o aluno M14 também acreditou que o colega contribuiu pouco, mas parece não ter percebido que as primeiras ideias que M12 apresentou com empolgação não foram bem recebidas pela equipe, sobretudo pela colega F8, que proferia palavras de menosprezo e fazia gestos e expressões faciais de desaprovação.

Apesar de apresentar algumas reclamações, todos acharam que a equipe obteve um bom desempenho. A aluna F8 achou que o grupo saiu-se bem, mas ponderou que o comportamento do colega M14 pode ter atrapalhado a equipe:

F8: *O M14 é muito inteligente, mas só quer do jeito dele. Ele quer fazer tudo. Todas ideias que a gente dava ele dizia que tava ruim. Mas acho que nosso grupo se saiu bem.*

M12 considerou que todos participaram dando ideias. Já M14 achou que o colega M12 teve uma participação reduzida:

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

M14: *Teve uma pessoa que não teve muita ideia, mas participou.*

Pesquisador: *Quem?*

M14: *O M12. A gente passava pra ele fazer e ele ajudou pouco.*

No que diz respeito à percepção de cada um sobre sua participação, M14 avalia positivamente sua colaboração com a equipe. Segundo sua percepção, o menino participou bastante, dando ideias quando os colegas estavam sem imaginação.

Por outro lado, M12 começou a revelar as impressões que foi tendo sobre seu desempenho e que refletiram o modo como a colega F8 exercia seu poder sobre o menino por meio da fala e dos gestos. Assim, ele respondeu o seguinte:

Pesquisador: *Como foi sua participação?*

M12: *Eu acho que foi ruim porque a F8 falava uma coisa, ai eu puxava a folha e botava, ai ela ia lá e apagava.*

Pesquisador: *Por que ela apagava?*

M12: *Não sei.*

Pesquisador: *E você agia como?*

M12: *Eu deixava.*

Pesquisador: *E nem defendia suas ideias?*

M12: *Não.*

Por sua vez, mesmo sendo entrevistados em momentos diferentes, F8 disse algo no mesmo sentido que acabou corroborando com a compreensão da relação estabelecida entre as duas crianças. Ao ser questionada sobre sua participação, a menina começou mostrando ter sido surpreendida por seu desempenho e em seguida passou a falar do colega M12:

F8: *No começo eu achava que ia me sair muito mal, mas até que me sai bem. Num tem a atividade de dividir o retângulo? O M14, ele teve bastante ideia. Aí quando o M12 foi fazer, ele tava fazendo umas coisas nada a ver. Fez um X, depois colocou uma coisa assim (faz sinal de uma linha horizontal), tava tudo embaralhado. Ai, depois, eu fiz até a um, muito legal. Só que na de resposta (referindo-se a questão de elaboração de problemas) não consegui fazer.*

Pesquisador: *Então você acha que se saiu...*

F8: *Acho que me sai... mais ou menos.*

Nesse trecho, percebe-se que a menina, ao avaliar sua participação, avalia também a dos dois colegas e demonstra desaprovação das ideias do aluno M12. Percepção que, para M12 transformou-se em barreira para que pudesse ter soluções validadas pela equipe. Em outros momentos a menina buscou demonstrar que ela e o colega M14 foram importantes para o desempenho da equipe, ao passo em que o colega M12 foi visto por ela como quem atrapalhou o grupo ao conversar excessivamente e como quem aceitou passivamente as ideias sem colaborar muito. Isso se repetiu em quase todo o discurso da participante, como podemos verificar nos excertos a seguir:

Pesquisador: *O que foi importante para o grupo encontrar soluções?*

F8: *Eu estava escrevendo e disse: Não M14, você vai pensando e eu também vou pensando e pode deixar que eu escrevo. Só que o M12 não queria ajudar. O que foi importante foi que a gente pensou bastante. A gente nem conseguiu fazer tudo porque a gente pensou muito.*

Mesmo o questionamento requerendo que a respondente falasse sobre aspectos positivos, como o que foi perguntado nesse trecho, a menina buscava desqualificar o trabalho de M12. Isso se mostrou um ciclo vicioso em que, enquanto mais sofria críticas, mais se via impossibilitado de ajudar e mais criticado era pela colega. Ao serem perguntados se alguém atrapalhou a equipe, F8 responde:

F8: *Como eu disse, o M12 ficava conversando toda hora. Aí teve uma parte que ele ficava chamando a F3 (colega de outro grupo). Aí eu falei: Não M12, a gente tem que prestar atenção aqui, não sei o que lá... M12 ele é muito legal, só que, na parte que é pra ficar sério, ele fica brincando.*

Pesquisador: *Aí isso atrapalhou a equipe?*

F8: *Atrapalhou, só que aí eu e o M14 nem ligou tanto, aí foi fazendo eu e ele.*

Pesquisador: *Ah, então deixou o M12 um pouco pra lá?*

F8: *Foi, senão a gente não ia terminar nunca as atividades.*

A relação entre F8 e M14 aparentou ser bem mais respeitosa, o que se observou tanto nas imagens da aplicação do teste coletivo quanto nas falas dos meninos. M14 disse que teve ideias não aceitas por F8, no entanto, afirmou que ela perguntava ao colega se podia apagar as ideias com as quais não concordava, ao passo em que não era essa a prática em relação ao colega M12, cujas soluções foram apagadas após broncas e sem ser consultado. Assim, M12 relatou que não teve suas ideias respeitadas pois, “*ela ia lá e apagava*”. Ainda, quando perguntado se alguém apenas aceitou as ideias dos demais, M12 confessou que isso aconteceu com ele.

Ao serem questionados se houve brigas por conta da produção de ideias, M12 afirma que houve sim porque F8 falou que colocaria as ideias “*do jeito que ela quisesse*”. Por outro lado M14 disse não ter havido nenhuma confusão e F8 conclui que houveram discussões entre ela e M14, mas acreditou que isso foi bom para a equipe porque eles puderam “*juntar as duas ideias e ficou bom*”. Na percepção de M14, a composição de sua equipe foi perfeita e, portanto, disse que não trocaria nenhum participante. F8 disse que gostaria de trocar M12 porque “*ele só ajudou na primeira*”. Já M12 disse que trocaria os dois colegas do grupo.

Quando perguntados sobre o exercício de forças de um membro do grupo sobre os demais, somente M14 não apresentou nenhuma queixa. A aluna F8 reconheceu que o colega M14 fez algumas atividades sem consultar o grupo. No entanto, ela avalia que isso foi bom para a equipe porque ele apresentou muitas ideias:

Pesquisador: *Isso foi bom para o grupo?*

F8: *Acho que foi bom. Eu também não fui uma das melhores, eu não posso ficar falando ruim dele sendo que eu também não sou uma das melhores.*

Ela confirmou que, junto com o colega M14, mandou bastante na equipe e concluiu que isso não foi bom porque “*eu não queria que me mandasse*”. Assim, apesar de perceber que agiu mandando nos demais, acreditou que esse comportamento não foi bom, uma vez que ela própria não gostaria de receber ordens. Quando questionada se esse excesso de ordens impediu alguém de participar, inicialmente, a menina disse que não porque todos conseguiram emitir suas opiniões. Mas, ao continuar sua fala, ela acabou apresentando uma ressalva:

F8: *Tirando o M12. Mas teve algumas que ele conseguiu ajudar bastante. Na última ele ficou só conversando.*

Para M12, a colega F8 fez atividades sem falar com o grupo e comportou-se mandando e criticando excessivamente o trabalho dos demais. Para ele, isso o impediu de participar como queria:

M12: *Ela não deixava eu fazer e ficava me impedindo.*

Ao responderem sobre quem gerou mais ideias, M14 disse que foi a colega F8 e a colega afirmou que foi M14. Todos os integrantes do grupo acharam que M12 foi quem menos apresentou ideias, inclusive o próprio menino fez essa avaliação:

Pesquisador: *Quem teve menos ideias?*

M12: *Eu. Ela não deixava.*

O aluno M14 fez uma observação que também pode ser presenciada nos vídeos durante a aplicação do teste. Quando perguntado se alguém não se sentiu à vontade para participar, o menino disse que F8 fez gestos de descontentamento quando descobriu quem seria sua equipe:

M14: *A F8. Quando ela sentou fez uma cara ruim.*

Pesquisador: *E você sabe porque ela fez isso?*

M14: *Ela queria fazer com meninas.*

Durante a entrevista, M12 relatou muitos momentos em que teve o acesso ao discurso cerceado. Assim, o menino afirmou que foi impedido de falar, que teve falas ignoradas e que, em momentos em que errava, era constrangido e ficava triste, que dava vontade de agredir os

colegas e de parar de fazer a atividade. Segundo M14, quando percebia que um colega errava, a menina ficava com raiva e evidenciava o erro expondo os colegas.

No entanto, F8 foi a única integrante que percebeu um tratamento diferente do relatado pelos colegas quando surgia um erro. Para ela, os erros eram respeitados:

F8: *A gente falava: acho que isso ai tá errado, falava educadamente e a gente corrigia.*

Em relação ao controle da troca de turnos, M14 e F8 disseram que quem organizou o momento de fala de cada um foi o aluno M14. Na percepção de M12, essa organização coube a única menina do grupo. Para ele, o modo como ela organizou as falas o fez enxergar-se como alguém que foi impedido de falar, tendo poucas oportunidades para expor seus pensamentos. Ele considerou que quem mais falou foi a colega e que ele foi o único membro da equipe que não pode dispor de turnos para apresentar suas ideias:

M12: *Ela não deixava ninguém fazer nenhuma ideia. Ela só deixava o M14.*

Segundo o menino, suas falas foram desrespeitadas e interrompidas:

Pesquisador: *Suas falas foram respeitadas pelos colegas?*

M12: *Não. Eu era desrespeitado.*

Pesquisador: *E o que você sentiu?*

M12: *Me deu raiva e eu desrespeitei a ideia deles também.*

Pesquisador: *Para encerrar, alguém teve sua fala interrompida?*

M12: *Eu falei pra F8 deixar eu botar uma. Ela disse não ai eu fiquei calado.*

Diante do conjunto de percepções dos alunos e de informações obtidas por meio dos vídeos, pode-se observar que essa equipe iniciou seus trabalhos com questões relacionadas as interações que precisavam de reflexão para que o grupo pudesse desenvolver a criatividade coletiva. Assistimos a uma configuração de grupo que se constituiu por relações distintas em que cada membro da equipe pareceu ocupar um nível de *status* distinto na medida em que um dos alunos sentiu-se desautorizado a apresentar ideias. Por outro lado, o aluno tido como liderança da equipe pela maioria dos membros não foi visto dessa forma pelo colega que sofria limitação em sua participação. Isso pareceu se dar porque, enquanto sofria represálias da colega F8, por meio de gestos, palavras e ações, o menino não via em M14 alguém que poderia frear esses ataques, mas sim assistiu progressivamente à rejeição de suas ideias, o que foi fazendo com que se sentisse cada vez mais acuado e desestimulado a contribuir com a equipe. Observou-se, ainda, que o exercício de poder por parte de uma aluna que apresentou escores baixos de criatividade em matemática atrapalhou o desempenho da equipe, uma vez que não aceitava as ideias do colega que se saiu melhor do que ela na etapa individual do teste.

Grupo 8

O último grupo foi composto pelos alunos F5 (escore do teste individual igual a 1,31), M4 (escore do teste individual igual a 1,81) e M13 (escore do teste individual igual a 1,86). Somente a aluna F5 apresentou escore abaixo da média da turma ($\bar{x} = 1,44$) para essa versão do teste. No entanto, a menina foi lembrada pela turma como uma estudante muito elogiada pela professora por ter conseguido superar dificuldades em matemática e ter melhorado seu desempenho. O escore do grupo ($\bar{x} = 1,66$) nessa versão individual do teste foi superior ao escore da turma ($\bar{x} = 1,44$) e representa a maior média entre todos os grupos. Na segunda versão do teste, a equipe obteve a terceira maior média ($\bar{x} = 1,95$) o que representou uma taxa de crescimento de 17% (menor taxa de crescimento da turma). Essa taxa, porém, não significa que a equipe saiu-se mal na segunda versão, mas sim que já iniciaram os testes obtendo bons resultados por conter em sua formação alunos com desempenhos muito bons na versão inicial. Todos os membros dessa equipe foram citados, pelo menos uma vez, como bons em matemática.

Quando entrevistados sobre o que acharam da atividade em grupo, somente o aluno M13 disse não ter gostado, já que, segundo sua percepção, ele fez tudo sozinho porque “os colegas erravam”. Ao responder como sua equipe se saiu, o menino disse que o grupo não participou e que foi ele quem fez tudo. Por outro lado, os demais colegas acharam que a equipe se saiu bem porque todos participaram. A aluna F5, por exemplo, afirmou o seguinte sobre sua equipe:

F5: *Acho que nosso grupo se saiu bem porque a gente foi conversando, dando várias ideias que cada um tinha, e um escrevia e a gente ia dando as ideias.*

Mas ela reclamou do colega M13 dizendo que ele “ficava levantando toda hora e a gente perdia muito tempo”. Observando as imagens da aplicação do teste, percebemos que o menino demonstrou bastante dispersão brincando com cartinhas e conversando com colegas de outros grupos. No entanto, podemos constatar que partiu de M13 a maior parte das soluções dadas aos itens, o que indica que, apesar de ter perdido tempo com outras ações, o menino foi essencial para o desempenho da equipe. Sobre a própria participação, M13 disse que foi “completa porque fiz sozinho”. Mas não foi essa a percepção dos colegas. M4 acreditou que sua participação foi boa porque deu muitas ideias, ao passo em que F5 defendeu que ajudou bastante:

Pesquisador: *Como foi sua participação?*

F5: *Foi bem.*

Pesquisador: *Como você ajudou sua equipe?*

F5: *A gente foi conversando, tendo as... a gente ficou também olhando pela sala, vendo se tinha alguma coisa. Ajudei bastante.*

Sobre a percepção em relação a existir alguém atrapalhando o grupo, M13 apontou F5 devido a ela não ter dado nenhuma resposta e, quando dava, eram respostas repetidas, que alguém já havia falado. Segundo ele, a menina mostrou bastante desinteresse. Por outro lado, os outros componentes apontaram que M13 atrapalhou a equipe. Segundo F5, o colega prejudicou a equipe, uma vez que levantava toda hora, causando perda de tempo. Já M4 diz que:

M4: *Só o M13 que ficava botando um pouco de pressão.*

Pesquisador: *E você acha que isso atrapalhou?*

M4: *(balança a cabeça com um gesto afirmativo)*

Pesquisador: *Por que?*

M4: *(Permanece 11 segundos pensando em uma resposta) Porque atrapalhava a pensar.*

Todos os alunos concordaram que F5 apresentou poucas soluções para as questões, comportando-se mais de modo a aceitar as ideias dos colegas. Para a menina, isso se deve porque ela achava a ideia dos colegas boas e, ao pensar assim, as aceitava. Para M13, a pouca participação da colega se deu por falta de interesse dela. Segundo M4, ela deu poucas ideias porque ainda estava melhorando em matemática.

Sobre a possibilidade de substituir colegas da equipe, M13 disse que trocaria os dois colegas, M4 disse que tiraria a menina e ela, por sua vez, disse que trocaria M13. Nesse caso, temos uma situação em que M13 não aceita ninguém em sua equipe e M12 somente aceita M13, que afirmou que o trocaria. O mesmo ocorre com F5 que desejaria continuar com M4, que gostaria de trocá-la de grupo.

Quanto ao exercício de força ilocutória, houve unanimidade em reconhecer que o aluno M13 buscou mandar nos demais colegas. Para o menino, sua atitude foi positiva, uma vez que acreditou que “se eu não mandasse ia tá tudo errado”. Na percepção de M4, o colega ficava mandando e dando ideias sem falar com o grupo. M4 também teve uma visão positiva sobre o comportamento de M13. Para ele, essa atitude foi boa para a equipe porque “ele é bom” e, segundo o menino, se a pessoa for boa em matemática, é algo positivo ter ela mandando no grupo.

Enquanto F5 considerou que M4 destacou-se apresentando mais ideias, os dois meninos concordaram que esse papel coube a M13. Por outro lado, há consenso sobre o fato de que a menina foi quem menos produziu soluções para as questões. Para M4, ela não se sentiu à vontade para responder porque, segundo ele, F5 “tinha poucas ideias” e o colega M13 respondia

quase todas. Dessa forma, ao ser perguntado se alguém ficou com vergonha ou com medo de expor suas ideias, M4 confessa que, em alguns momentos, se sentiu intimidado por M13:

M4: *Eu ficava as vezes. Tinha medo do M13 falar que tava errado. Tinha medo de não ser bom em matemática.*

O aluno M4 percebeu que o colega não demonstrava tolerância aos erros e, dessa forma, preferia não se arriscar. Do modo como se expressou, o menino pareceu demonstrar que quando alguém cometia algum erro, M13 chamava atenção dando bronca nos demais.

Nesse sentido, podemos perceber que, apesar de reclamarem que o colega M13, por vezes, revelou-se desconcentrado e atrapalhando o grupo, foi um elemento importante por mostrar-se bom em matemática e bastante criativo. M4 afirmou que o colega foi o responsável por organizar os momentos de fala de cada um. Apesar de acreditar que era ela quem organizava as participações, F5 apresentou momentos de falas em que percebeu a potencialidade do colega M13 e assumiu que ele apresentou muitas ideias. Nessa lógica, os colegas reconheceram em M13 uma liderança latente que poderia resultar em melhor desempenho da equipe caso fosse mais concentrado na tarefa.

Trabalho coletivo com mediação de poder

Essa última etapa da pesquisa apresentou um viés interventivo, tendo em vista que conjecturamos, inicialmente, que poderiam surgir, na etapa de trabalho coletivo sem mediação de poder, relações entre os membros do grupo que poderiam se configurar em entraves para a emersão da criatividade matemática. Desse modo, imaginávamos que uma forma de mediação de poder deveria ser empreendida, uma vez que julgamos que, ao trabalharem livremente sem nenhuma interferência, poderia ocorrer uma forma de emersão mínimo/máximo em que questões como relações de poder assimétricas e participantes com influências positivas ou negativas poderiam alavancar ou inibir os potenciais criativos da equipe.

Inspirados em Osborn (1963) e em Van den Bossche et al. (2011), formulamos uma forma de mediação que pudesse permitir a todos contribuir com o trabalho criativo do grupo. Nesse sentido, criamos a Metodologia de Compartilhamento Criativo (MCC) que tem como cerne o trabalho interativo em que se dá a produção criativa entre membros de uma mesma equipe (ver seção III – Metodologia/Procedimentos). No entanto, entendendo que a interação se dá não somente por meio da troca de cognições, mas, sobretudo que ocorre na configuração de relações implicadas na dimensão afetiva que se estabelece entre os pares, buscamos compreender como os indivíduos iriam participar da configuração da criatividade

compartilhada em matemática em uma situação de mediação de poder, trazendo suas marcas pessoais e suas histórias de vida com a matemática e com os colegas componentes da equipe.

De modo geral, podemos perceber, pelo conjunto de dados qualitativos e quantitativos, que somente um grupo apresentou um decréscimo nos escores de criatividade nessa última etapa do estudo (Grupo 7). A seguir iremos perceber que as peculiaridades dessa equipe impediram que pudessem avançar como os demais no compartilhamento criativo. Podemos averiguar, ainda, que os escores de criatividade de todos os grupos foram bem próximos aos escores de criatividade da etapa anterior, o que representou uma taxa de crescimento de proporções menores quando comparado com a taxa de crescimento entre a primeira e segunda etapa (que foram bastante expressivas). É preciso salientar que o fato de proporcionar-se a realização coletiva do teste impulsionou o potencial criativo que pode ser expresso quantitativamente quando se compara os escores do teste individual e os escores do teste coletivo sem mediação de poder. Como o crescimento da primeira para a segunda versão do teste foi acelerado, seria natural esperar um crescimento inferior da segunda para a terceira etapa, visto que sobrou uma pequena margem de crescimento para a última versão (considerando que o escore máximo de criatividade é igual à 3).

No entanto, presenciamos uma mudança positiva de níveis de qualidade das soluções apresentadas, o que pode ser observado pela elevação significativa dos escores de originalidade dessas soluções (ver tabela 5) e pelo fortalecimento dos níveis de participação e interação que podem ser observados tanto nas imagens coletadas durante a aplicação dos testes quanto nos discursos que traduzem as percepções dos alunos.

Grupo 1

O grupo iniciou essa fase com alguns problemas a serem resolvidos. Primeiramente, percebeu-se, na fase de grupo sem mediação de poder, que a aluna F9 apresentou algumas queixas sobre o descrédito do colega M16 em relação às capacidades de F2, a única componente do grupo que não se saiu bem no teste individual e que não era considerada pela turma como uma boa aluna em matemática. De tal modo, os relatos de F9 dão conta de que M16 restringia o campo de atuação de F2 por achar que ela não daria conta de apresentar soluções apropriadas para os itens, pedindo para a menina pensar em respostas “mais fáceis”. Um segundo problema se refere ao modo como F9 relacionou-se com M16 na fase de trabalho sem mediação de poder, observando no colega problemas referentes ao excesso de críticas.

Nas imagens coletadas durante a terceira fase, as crianças revelaram-se bastante concentradas na atividade, tanto no momento de criação individual de soluções, quanto no momento de avaliação, negociação e compilação das ideias. Desse modo, em nenhum instante se percebeu o uso de críticas descabidas ou mesmo o surgimento de conflitos desencadeados pela avaliação das ideias criadas. O aluno M16 apresentou-se muito envolvido, discutindo sobre as ideias e dando sugestões para as colegas. Sua relação com a colega F9 pareceu muito amistosa, podendo-se assistir ao constante diálogo entre ambos e ao intercâmbio de ideias. Nesse sentido, percebeu-se que a mediação realizada, apesar de o grupo não apresentar níveis críticos de assimetria de poder, permitiu à equipe a concentração de esforços para fazer emergir ideias criativas durante a realização do teste.

De tal forma, a equipe apresentou a segunda maior taxa de crescimento da turma (61%) quando se compara os escores do teste individual e os escores dessa última versão do teste. Já em relação às duas versões coletivas do teste, essa taxa foi de apenas 6%. Apesar desse crescimento ser quantitativamente baixo, as percepções dos alunos demonstraram um ganho qualitativo no trabalho desempenhado pela equipe.

Ao falarem a respeito do trabalho da equipe, F2 e F9 demonstraram que, na última etapa, a equipe conseguiu um desempenho bastante superior em relação às experiências anteriores. Nesse sentido, F2 disse que:

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

F2: *Acho que foi bem porque a gente se ajudava em todos os deveres.*

A fala de F9 também reforçou o excelente trabalho desempenhado pela equipe e evidenciou a percepção de que a interação e participação de todos foi potencializada nessa última etapa da pesquisa. Ela avaliou que a metodologia utilizada permitiu uma maior participação dos integrantes, uma vez que todos tiveram a oportunidade de expressar suas ideias sem que críticas antecipadas pudessem impedir a emergência dessas ideias.

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

F9: *Eu acho que bem. Melhor que as outras vezes.*

Pesquisador: *Por que?*

F9: *Porque, como cada um escrevia em um papel, eles não olhavam a outra resposta e ai cada pessoa podia ter sua criatividade e pensar melhor.*

Complementando seu raciocínio, a menina afirmou que todos tiveram oportunidades de apresentar suas ideias e disse que, devido à forma como o trabalho foi dirigido, as pessoas puderam refletir sobre e compreender as soluções apresentadas:

Pesquisador: *Você teve chances de apresentar suas ideias?*

F9: *Sim.*

Pesquisador: *Por que?*

F9: *Porque a gente primeiro escrevia em um papel, e, nas outras vezes a gente já falava já de cara. E tipo o povo negava. Só que aí quando a gente escrevia no papel a gente podia pensar nessa pergunta, e se a gente achasse que não tava muito bom a gente melhorar.*

Todos os integrantes do grupo avaliaram que a equipe conseguiu contribuir com ideias e que nenhum componente atrapalhou. Desse modo, F9 mudou de opinião em relação ao desempenho de M16, uma vez que anteriormente apresentou muitas queixas contra o colega dizendo que ele conversava muito, estava com falta de criatividade, ajudava pouco e criticava a equipe excessivamente. O fato de enxergar o colega de outro modo levou a menina a rever sua posição sobre querer trocá-lo de equipe. Com isso, o grupo conseguiu construir uma relação mais amistosa em que todos se envolveram na tarefa ajudando-se mutuamente. Todos afirmaram que não trocariam nenhum componente da equipe. F9 concluiu que não trocaria ninguém:

F9: *Na segunda vez eu trocaria uma pessoa, só que dessa vez essa pessoa ajudou muito.*

O que se percebeu é que M16 estava bastante envolvido com a atividade e lançou-se como uma liderança apoiada pelas meninas da equipe. Nesse sentido, enquanto na etapa anterior F9 destacou-se direcionando o trabalho e captando as ideias dos demais, nessa última etapa M16 lançou-se como aquele que avaliou soluções, forneceu *feedbacks*, sugeriu alterações e coordenou o processo de escolha das soluções que comporiam a folha de resposta.

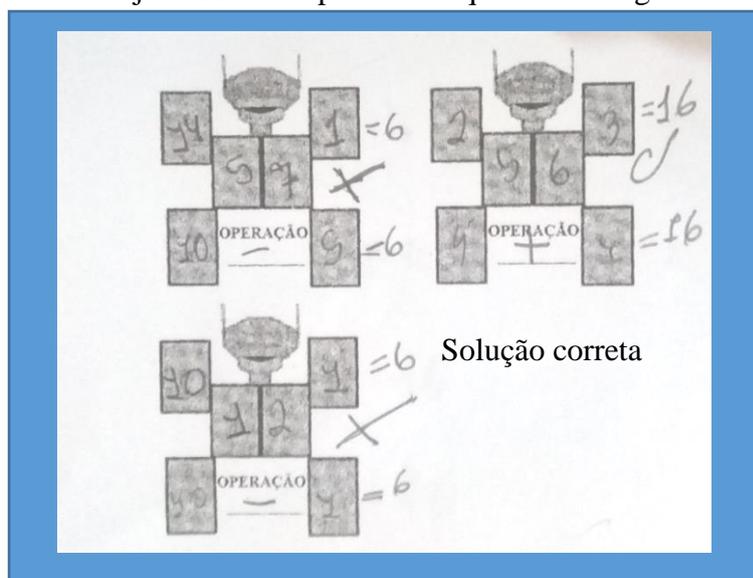
Essas percepções mostraram que a mudança de perspectiva sobre o comportamento do menino em relação ao que pensava F9 permitiu que a equipe se sobressaísse obtendo o segundo maior escore de criatividade compartilhada em matemática da turma nessa última fase ($\bar{x} = 2,25$) e conseguindo ser mais originais e flexíveis em suas soluções. Portanto, percebeu-se que o fortalecimento das interações teve como consequência o surgimento de lideranças que permitiram democratizar o espaço de produção de soluções e, de tal modo, as ideias apontaram-se quantitativa e qualitativamente superiores.

De tal forma, M16 passou a ser visto pela equipe não como quem atrapalhou ou exerceu força ilocutória sobre F2, como anteriormente relatado por F9. Não se percebeu mais queixas também em relação à restrição de acesso ao discurso como disse ter sofrido F9 por parte do garoto. Ao contrário, M16 foi percebido pelas colegas como uma liderança que aproveitou o potencial criativo de sua equipe. Ao serem perguntados sobre quem apresentou mais ideias e quem organizou a forma de participação, as meninas indicaram o nome de M16. Por outro lado, o garoto enxergou em F9 a líder do grupo, talvez se recordando da excelente atuação da menina

na versão anterior. Desse modo, os participantes mostraram que, na produção de soluções, F2 e M16 foram importantes para a condução do trabalho da equipe. A figura 8, a seguir, mostra o modo como M16 passou a ajudar F2 a conseguir encontrar soluções corretas após avaliar as respostas da menina.

Após a rodada de correções, as crianças começaram a verificar as soluções e F2 perguntou porque suas duas primeiras respostas estavam erradas. M16 leu o enunciado da questão para a menina que logo percebeu o equívoco. Ela havia utilizado numerais acima do 6 (10 e 14) em busca de conseguir uma solução em que pudesse realizar uma operação de subtração. Então ele pediu para a menina tentar fazer outra resposta utilizando as regras corretas. F2 percebeu que seria difícil encontrar uma solução de subtração, dessa forma, passou a pensar em uma adição, chegando à solução correta mostrada na figura 8. De fato, a turma toda somente apresentou soluções envolvendo adição, uma vez que o nível de conhecimento matemático não permitiu que encontrassem soluções de subtração ou multiplicação, como encontrado por outras turmas durante a validação do instrumento.

Figura 8 – M16 ajuda F2 a compreender a questão e chegar em uma solução correta.



Fonte: O autor.

A partir da intervenção de M16, a menina conseguiu apresentar mais soluções corretas. Na figura 9, podemos ver a compilação das respostas na folha do grupo. Apesar de todo o grupo se envolver nessa fase do teste, destaca-se o papel de M16 na análise de quais itens seriam escolhidos. Podemos perceber que o menino teve o cuidado de orientar a equipe a escolher soluções as mais diferentes umas das outras, conforme esclarecido pelo aplicador durante a explicação do teste. Nessa perspectiva, a equipe passou a considerar esse critério toda vez que indicavam uma solução para ser registrada na folha rascunho.

participante e coordenar a participação de todos) permitiu o desenvolvimento do desempenho criativo da equipe. Portanto, o grupo conseguiu atingir um excelente nível de compartilhamento criativo em um processo no qual as interações fortaleceram-se e as soluções emergiram de um esforço coletivo.

Grupo 2

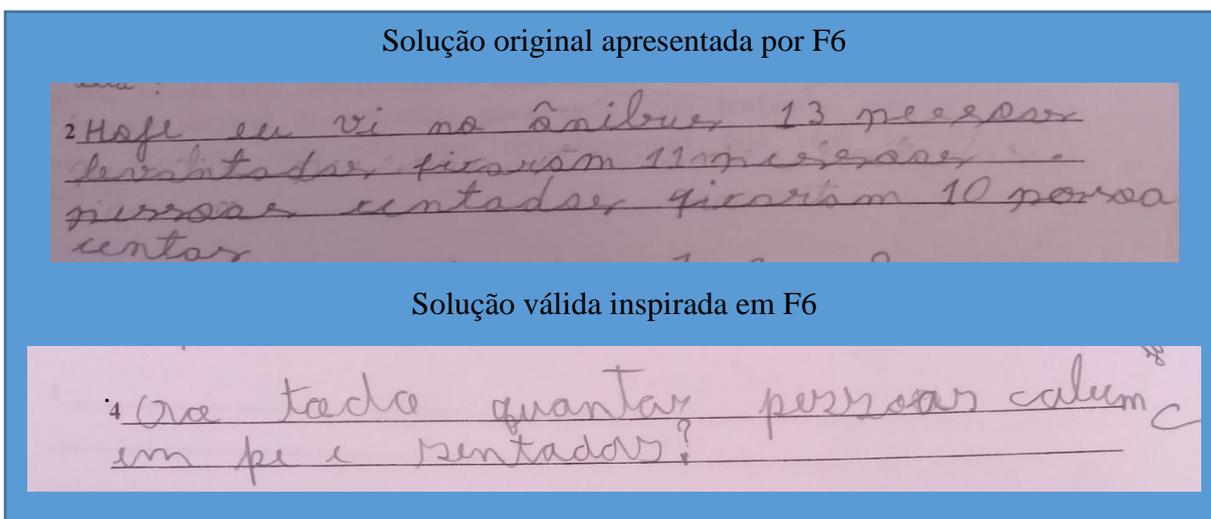
Durante a realização da segunda versão do teste, essa equipe apresentou muitos problemas que precisariam ser solucionados: foi a equipe com menor escore de criatividade na etapa individual, tinha em sua composição a presença de uma aluna com histórico de dificuldades e impressões negativas sobre a matemática (aluna F6), existiram queixas sobre o aluno com potencial para liderança (M10) e pouco diálogo na construção de soluções. No entanto, a equipe apresentou a terceira maior taxa de crescimento possibilitada, sobretudo, pelo desempenho individual de M10 que, a despeito de sofrer críticas por parte de F7, foi responsável por boa parte das ideias geradas. Nesse sentido, apesar de não haver percepções a respeito da existência de relações assimétricas de poder, o grupo precisaria vencer o individualismo e auxiliar a aluna F6 a vencer as barreiras que a impedia de contribuir com a equipe.

O que se observou durante a realização da última versão do teste diferiu consideravelmente do observado na etapa anterior. Pode-se presenciar uma interação muito mais intensa em que todos os integrantes do grupo apresentaram-se envolvidos com a tarefa e participativos. A aluna F6 mostrou-se mais confiante e contribuiu não tanto com a geração de ideias apropriadas, mas propondo modificações e ajudando no aprimoramento das respostas fornecidas por seus colegas. Assim, durante o momento de produção individual, a menina arriscava-se apresentando ideias, algo que não fazia até então, mesmo que nessas ideias contivessem alguns equívocos. Isso demonstra que a menina foi capaz de vencer uma importante barreira, contribuindo, dentro de suas condições, com a produção de soluções para os problemas.

Nessa lógica, no momento de discussão das ideias, o participante M10 analisava, juntamente com as demais participantes, as soluções da colega F6, procurando aproveitar suas ideias ao tentar corrigir os equívocos. Na figura 10, percebemos o modo como M10 buscou aproveitar a ideia de F6 que, a princípio, estava incompleta, pois não possuía uma questão a ser respondida. O menino disse à colega que a ideia de usar as informações sobre pessoas sentadas e pessoas em pé era realmente muito boa e não havia sido pensada pelos demais. Quando a equipe estava trabalhando na compilação das soluções na folha resposta, M10 sugeriu que

utilizassem tais informações lembradas por F6. Dessa forma, todos pensando juntos chegaram à solução válida ilustrada na figura 10.

Figura 10 – M10 conduz a equipe a utilizar a ideia de F6 para produzir uma solução correta.



Fonte: O autor.

Em outra ocasião, ao avaliarem as produções feitas por F7 no primeiro item do teste, M10 percebeu erros cometidos pela menina e procurou, novamente, aproveitar a ideia da colega para poderem produzir uma solução válida. A menina havia apresentado uma solução que não atendia aos requisitos pedidos no enunciado. Então M10 passou a sugerir algumas modificações para transformar a solução original em outra apropriada.

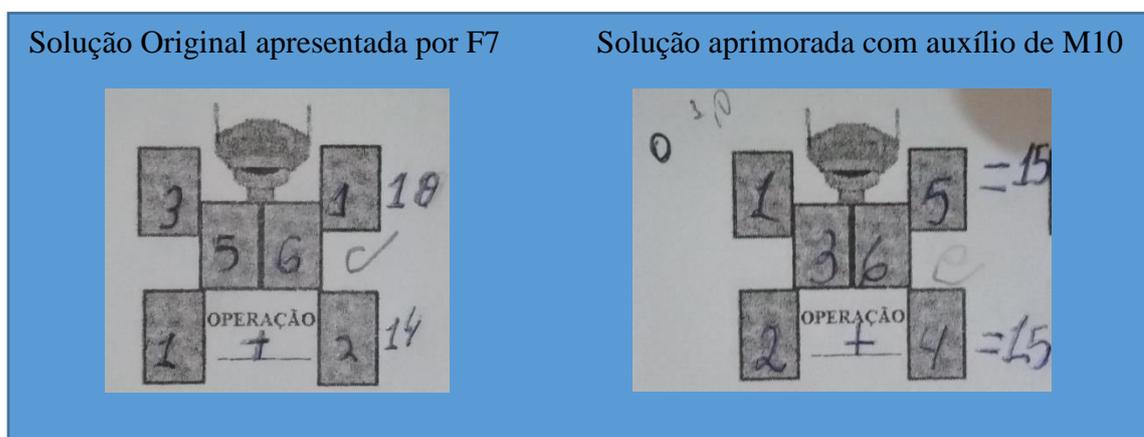
Figura 11 – M10 ajuda F7 a aprimorar sua solução.



Fonte: O autor.

Na figura 12, podemos ver as transformações ocorridas. M10 pediu para a menina trocar de lugar o 3 e o 5, e disse que ela repetiu o algoritmo 1. Em seguida, fala para a menina colocar o algoritmo 4 no local do algoritmo 1 registrado em uma das pernas do robô. Com isso, o menino conduziu a colega a chegar em uma solução correta.

Figura 12 – Aprimoramento de solução dada por F7.



Fonte: O autor

Podemos perceber, nas imagens captadas durante a aplicação do teste, que cada membro do grupo foi essencial para a produção de ideias, sendo liderados por M10. Nessa lógica, F6 e F7 apresentaram ideias que foram aprimoradas durante a discussão com uma importante participação de M10 que conduziu as discussões e valorizou o trabalho das colegas, mesmo percebendo equívocos nas soluções das meninas. Por outro lado, vemos os avanços de F6 que, mesmo parecendo pequenos quando se compara com o desempenho dos demais colegas, para ela tem um significado muito importante ao considerar-se que foi capaz de vencer o medo e passou a sugerir soluções para as questões e até mesmo aprimoramentos para as ideias dos colegas. Por fim, podemos presenciar a atuação de F7 auxiliando M10 na construção de estratégias para organizar a discussão, aprimoramento e escolha de soluções apropriadas.

Muitos avanços da equipe são relatados durante a realização do grupo focal. Levando-se em conta que os três componentes participaram em grupos focais diferentes, a similaridade das percepções embutidas nos discursos das crianças pode nos levar a concluir que enxergaram um importante desenvolvimento no processo de compartilhamento criativo.

Para M10, sua equipe conseguiu realizar um bom trabalho. Perguntado sobre o que possibilitou esse sucesso, a fala do menino condiz com o observado durante a realização do teste. Desse modo, ele disse que sua equipe foi capaz de discutir sobre as soluções e não “desperdiçar as ideias que não deram certo”. E foi exatamente o que a equipe buscou fazer ao tentar aproveitar as produções que não continham uma solução correta. Ele afirmou que, dessa

vez, a colega F6 foi essencial para o grupo e avaliou positivamente a participação da menina. Assim, ao falar do desempenho da equipe, ele disse:

M10: *Eu achei que a gente melhorou muito da pri..., da primeira vez porque a F6 não tava fazendo nada, aí ela já tava mais participativa.*

Ele tinha a consciência de que as ideias da menina continham muitos erros conceituais de matemática. No entanto, nenhum dos componentes viu isso como um fator que atrapalhou o grupo, mas sim como um avanço da menina e da equipe, na medida em que, antes, ela não apresentava nenhuma resposta e agora, suas respostas ajudavam o grupo a inspirar-se.

As duas meninas também reconheceram o desenvolvimento da equipe. F6 disse que:

F6: *Nosso grupo, nessa segunda, a gente se ajudou mais porque nas outras tarefas ninguém se ajudou muito, aí, nessa, todo mundo se ajudou. Todo mundo participou.*

Nesse mesmo sentido, F7 avaliou positivamente o desempenho do grupo na última etapa da pesquisa. Ela acreditou que a metodologia realizada, em que primeiro os componentes escreviam suas ideias individualmente para depois explicá-las para o grupo, favoreceu o desenvolvimento das ideias.

F7: *Foi melhor do que as outras vezes.*

Pesquisador: *Por que?*

F7: *Porque quando a gente faz sozinho, as pessoas não criticam. E aí quando a gente vai mostrar a ideia e explica, elas conseguem entender.*

Sobre o desempenho individual, todos os alunos avaliaram como positivas suas participações. Tanto M10 quanto F7 acreditaram que ajudaram muito na apresentação de ideias e no aprimoramento das soluções erradas. Já o discurso de F6 demonstrou que ela passou por um processo de superação de barreiras possibilitado pelo auxílio dos colegas. Assim, ela disse que os outros membros da equipe a ajudavam quando ela tinha dificuldades e quando estava sem ideias, momento em que trocavam informações. Por esse motivo, F6 afirmou que não trocaria nenhum componente de sua equipe:

F6: *Não trocaria porque o M10 e a F7 me ajudaram muito. Então, eu não trocaria ninguém não. Na primeira vez queria trocar o M10 porque ele não estava ajudando muito.*

M10 também se viu ajudado por F7 quando disse que ela o auxiliou muito a ter ideias. No entanto, ele afirmou que gostaria de trocar as duas meninas da equipe. Já F7, que também disse que recebeu muita ajuda dos colegas, afirmou querer trocar M10 por outro colega porque, segundo ela, o menino “conversava demais”. Nenhuma queixa é apresentada pelos componentes do grupo sobre o exercício de forças persuasivas ou ilocutórias ou mesmo sobre

restrição de acesso ao discurso, o que demonstra que não havia assimetria de poder entre os membros da equipe, mesmo estando no grupo uma menina com muitas dificuldades matemáticas. Pelo contrário, a equipe reconheceu que, mesmo tendo medo da matemática e sendo aquela que produziu menos ideias, a menina ajudou dentro de suas possibilidades.

Todos os membros da equipe reconheceram o importante papel de M10, tanto apontando-o como aquele que mais apresentou soluções, como reconhecendo nele uma liderança que coordenou o trabalho de produção de ideias da equipe. Apesar da equipe apresentar um escore de criatividade ($\bar{x} = 1,74$) inferior à média da turma ($\bar{x} = 2,03$) e a segunda menor taxa de crescimento (3%) quando se compara os escores da segunda e última fase, podemos reconhecer avanços qualitativos tanto nos níveis de interação quanto na forma em que a criatividade compartilhada emergiu do trabalho solidário de todos os envolvidos na resolução do teste. Isso reflete também um avanço na atuação de M10 que transformou um talento individual, antes utilizado para produzir ideias sem diálogo com o grupo, em capacidade de liderar uma equipe na produção coletiva e democrática de ideias.

Grupo 3

Com a menor média da turma na segunda versão do teste, esse grupo estava enfrentando vários problemas de relacionamento: conflitos durante a geração de ideias, existência de assimetria de poder em que os meninos exerciam diversos tipos de força, restrição de acesso ao discurso sobre F11 e controle das trocas de turno, percepção de que não estavam fazendo um bom trabalho, excesso de críticas, falta de envolvimento com a tarefa, intolerância ao erro e um processo de sufocamento da ação da menina que se mostrou a única interessada em realizar as atividades e quem buscava a todo tempo coordenar a produção de ideias. Logo, essa equipe iniciou a última etapa da pesquisa bem aquém em relação aos demais grupos, tendo que superar muitos desafios para poder atingir um bom nível de compartilhamento criativo.

Ao analisar as imagens da aplicação da última versão do teste, percebeu-se um maior entrosamento da equipe, sendo evidente que todos estavam envolvidos com a tarefa proposta. Assim, mesmo os meninos, que na versão anterior se mostraram apáticos, nessa última versão demonstraram maior motivação ao buscar encontrar soluções para os problemas.

Os componentes demonstraram perceber essa melhora que a equipe apresentou. Para M15, as crianças do grupo passaram a trabalhar juntas e a ajudar uns aos outros. Partindo do menino, tal percepção carrega informações importantes, uma vez que M15 mostrou-se bastante apático na fase anterior:

M15: *Agora a gente já tá pensando um pouco mais do que antes. Porque antes é... porque antes eu não sabia como que seria em grupo e agora você já sabe, você se desenvolve mais. Gostei do meu grupo que tava bom. Eles ajudavam muito dessa vez.*

Também na percepção de F11, a equipe conseguiu progredir. Para ela, dessa vez a equipe se saiu bem:

F11: *Acho que ela se saiu bem. Dessa vez o M7 e o M15 tava mais participativo.*

Pesquisador: *E você conseguiu falar mais dessa vez?*

F11: *Não tanto, mas sim.*

M7 teve a mesma percepção que os demais colegas:

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

M7: *Se saiu melhor do que na segunda vez. Um tava ajudando o outro e não tava como nas primeiras vezes. Nas primeiras vezes eles não ajudavam uns ao outro, não ficavam criticando pra melhorar as ideias.*

Diferentemente da etapa anterior, agora todos avaliaram positivamente seus desempenhos. F11 disse que seu desempenho foi bom porque, dessa vez, o colega M15 a deixou falar. M15 afirmou que apresentou muitas ideias e estava mais interessado. Já M7 falou que sua participação foi boa porque ajudou o grupo a pensar em soluções para os problemas.

No discurso de F11 percebe-se uma mudança de perspectiva em relação ao modo como foi tratada pelos colegas. Ela disse, em vários momentos, que durante a realização da última versão do teste, os colegas permitiram que ela apresentasse suas ideias, algo diferente do que ocorreu na versão anterior em que, segundo ela, os garotos “só ficava conversando entre eles e ai eu fazia sozinha”. Ela disse, ainda, que foi auxiliada pelos colegas na produção de ideias:

F11: *O M15 também me ajudou muito nesse último dever. Ele deu uma ideia muito boa.*

M15 atribuiu à metodologia de mediação de poder o motivo que possibilitou a todos apresentar suas ideias. Para ele:

M15: *A primeira você não desenvolvia as suas ideias. Porque tinha as dele e ainda das duas pessoas botando na sua, ai é melhor cada um apresentar as suas ideias e ir trocando com os outros.*

Outra percepção evidenciada pelos meninos demonstra a importância do momento de negociação das soluções propostas, instante que se configurou como a oportunidade para os alunos defenderem suas ideias e desconstruir maus entendidos. Durante a correção das respostas do terceiro item, M7 avaliou como erradas todas as soluções de F11. Quando recebeu de volta a folha, a menina estranhou a correção e questionou o menino porque ele colocou todas as respostas como erradas. A partir daí, eles construíram o seguinte diálogo:

F11: *Por que tá errado se dá pra resolver?*

M7: *É porque eu não entendi sua letra.*

F11: *Uai, era só ter pedido pra mim ler.*

Então a menina se propôs a ler cada item produzido e o garoto percebeu que os problemas criados por F11 estavam corretos. O momento de negociação, nessa lógica, foi importante tendo em vista que permitiu que as ideias da menina não fossem desperdiçadas pelo simples fato de sua letra não ter sido legível para M7.

M15 continuou falando da ajuda recebida e disse que a interferência dos colegas durante o processo de produção de soluções o ajudou, sobretudo, a aprimorar suas soluções. Assim, afirmou que a equipe o ajudava a melhorar as ideias erradas. Nesse sentido, percebeu-se que houve uma maior tolerância ao erro, diferentemente daquilo que ocorria na versão anterior.

M15: *Na minha também, eu dava umas ideias, aí os outros eles ficava, eles falava assim: Oh, essa aí não tá tão forte assim pra... Ai a gente melhorava, botava do... Se tivesse errado, a gente botava uma coisa, não do jeito que tava, botava um pouco melhor.*

Isso pode ser percebido, ainda, quando perguntados sobre o que acontecia quando alguém errava. Todas as crianças disseram que ninguém brigava quando o outro apresentava erros, mas que os componentes da equipe ajudavam-se para melhorar as ideias erradas.

Apesar dos membros do grupo demonstrarem um maior envolvimento com a tarefa proposta e a despeito de ter havido uma melhora no relacionamento das crianças, algumas queixas ainda permaneceram. Por exemplo, F11 disse que M15 atrapalhou o grupo porque ficava fazendo brincadeiras fora de hora. Ela queixou-se também de M7, dizendo que ele construiu soluções durante a etapa individual, mas não participou da elaboração conjunta das ideias:

F11: *O M7, hoje ele só fez assim, não tem o dever individual que a gente fez? Então, aí ele ficou só fazendo a dele, aí quando foi pra elaborar as ideias juntos, aí ele ficou lá fazendo a dele e eu e o M15 elaborando nós dois sozinho.*

M15 também reclamou de M7 dizendo que, às vezes, ele ficava cantando durante a discussão do grupo. O menino considerou que essa distração acabou prejudicando a equipe. Outra queixa apresentada pelas crianças demonstrou que o grupo, mesmo apresentando uma melhora no modo como interagiram, não conseguiu desenvolver um processo democrático de produção de ideias. Com isso, percebeu-se que nenhum dos componentes reconheceu a função de liderança nos demais. Desse modo, dão conta do exercício de força ilocutória, restrição de acesso ao discurso e controle da troca de turnos que, segundo eles, atrapalhou o compartilhamento de ideias. Dessa forma, ao serem perguntados se alguém se comportou

mandando nos demais, todos eles dizem que sim. F11 diz que M15 queria que o grupo aceitasse suas ideias, mesmo estando erradas.

F11: *Sim, O M15.*

Pesquisador: *Isso atrapalhou?*

F11: *Um pouco porque às vezes, quando ele mandava no grupo, ele dava ideias boas, e as vezes quando mandava, ele falava, ele só ficava brincando e falando umas ideias que não tinha como... era umas ideias erradas e não tinha como fazer elas ficar certa.*

Para ela, o fato de ter um componente querendo impor suas vontades trouxe consequências boas, como o fato de que as ideias impostas eram bem vindas quando os demais estavam com dificuldades de encontrar soluções. No entanto, ela evidenciou consequências ruins dessa ação ilocutória de M15 dizendo que o menino sempre queria colocar a ideia dele, rejeitando as soluções dos demais. A menina disse que isso gerou brigas e levou a equipe a perder tempo.

Segundo ela, ao impor suas vontades, M15 impedia a participação dos demais e, para ter suas ideias aceitas, era preciso “falar por cima dele”. Ela afirmou que, em muitos momentos, deixou de dar sua opinião devido ao menino querer mandar no grupo:

Pesquisador: *Alguém deixou de dar sua opinião por conta disso?*

F11: *Eu. Porque eu tinha uma ideia muito boa, só que o M15 ficava mandando e ai eu parei.*

Ela criticou, ainda, o fato de que M15 controlava a troca de turnos ao “falar por cima dela”. O garoto interrompia a fala de F11 fazendo com que o turno fosse tomado por um dos meninos.

Por outro lado, os meninos atribuíram à F11 a postura de quem mandava no grupo. Para M15, a menina dava ordens aos demais componentes e não aceitava as ideias deles. Ele ainda criticou o fato de que a menina impedia os colegas de falar em alguns momentos, restringindo o acesso ao discurso. Para o garoto, isso foi ruim porque somente as ideias dela prevaleciam. M7 também tem a mesma percepção em relação à menina e diz que ela não aceitava as ideias dos colegas sempre alegando que estavam ruins. Para ambos os meninos, isso impediu o aluno M15 de apresentar suas ideias.

Perguntados sobre quem apresentou mais ideias, cada criança se auto atribuiu esse mérito, o que demonstra uma falta de referência sobre o papel de cada um na equipe. Por outro lado, M15 e F11 afirmaram que M7 foi quem menos contribuiu. Já M7 apontou M15 como quem teve menor participação. Essa falta de referência também se mostrou presente no momento em que são perguntados sobre quem organizava os momentos de fala. Cada um deles

se auto intituiu como o responsável pela organização dos momentos de fala. No entanto, seus discursos dão conta de que criaram mais uma disputa para ver quem teria suas ideias impostas do que negociaram e construíram juntos as soluções. Isso pode ser refletido quantitativamente ao avaliarmos a evolução dos escores de criatividade compartilhada da equipe.

Assim, constata-se que a equipe apresentou o terceiro menor escore ($\bar{x} = 1,83$) nessa última versão do teste, posicionando-se abaixo da média da turma ($\bar{x} = 2,03$). E apesar de apresentarem uma taxa de crescimento de 9% quando se compara os escores da segunda e terceira versão do teste, o grupo não foi capaz de vencer muitos dos problemas de relacionamento que interferiram diretamente na qualidade das soluções produzidas pela equipe. De tal modo, pode-se concluir que a metodologia foi capaz de permitir que as interações se intensificassem e que o exercício de forças e de restrição de acesso ao discurso fossem diminuídos. No entanto, as relações instituídas na etapa anterior, somadas aos resquícios de assimetria de poder não contornados com a Metodologia de Compartilhamento Criativo, conduziram os membros da equipe a desinteressarem-se da atividade.

Nesse grupo, temos uma configuração de um trabalho marcado pelos conflitos gerados pela imposição de ideias e pela distração da atenção da atividade. Dessa maneira, F11 procurou resistir aos desmandos dos colegas, reagindo também com a imposição de ordens. Por isso, percebemos uma confusão de papéis em que todos se achavam autoridades, mas ninguém validava a função dos demais. Observa-se, então, que houve melhoras, mas as interações não foram suficientes para o surgimento de lideranças e de estratégias que permitissem um bom nível de compartilhamento criativo e, de tal maneira, assistimos à emergência de um grupo em que havia ao mesmo tempo assimetria de poder e distração.

Grupo 4

Essa equipe iniciou a última etapa da pesquisa com algumas vantagens e alguns problemas a serem resolvidos. Como vantagens, pode-se citar o fato de terem em sua composição o aluno (M6) com maior escore de criatividade individual e a presença de dois integrantes (M6 e F10) que buscaram coordenar o trabalho e impedir que o colega M11 atrapalhasse a produção de ideias. Como desvantagem, o grupo apresentou, na segunda etapa, escore de criatividade ($\bar{x} = 1,84$) abaixo da média da turma ($\bar{x} = 1,90$) e a penúltima taxa de crescimento (23%), juntamente com o Grupo 7 (23%), quando se compara a primeira e a segunda versão do teste.

Quantitativamente, essa equipe não apresentou bons níveis de desenvolvimento na última etapa da pesquisa, conseguindo atingir o escore de 1,98 no teste de criatividade compartilhada em matemática, o que representa a quarta posição e um escore abaixo da média da turma ($\bar{x} = 2,03$). O grupo demonstrou uma pequena taxa de crescimento (8%) quando se compara os escores da segunda e terceira versão do teste, sendo o quarto menor crescimento da turma.

Podemos perceber uma melhora nas interações entre as crianças com maior envolvimento do aluno M11 e a intensificação do trabalho coletivo de M6 e F10. Assistimos, então, a um processo de troca de informações entre M6 e M11 acompanhados de perto por F10. Observa-se a atividade constante de todos os componentes, apresentando soluções na etapa individual e participando das discussões para averiguar se as respostas estão corretas. No entanto, veremos que esse avanço não foi suficiente para a equipe desenvolver um bom nível de compartilhamento criativo em seus aspectos qualitativos e quantitativos.

Decorrente dessa melhora no envolvimento com a tarefa, os alunos consideraram que a equipe fez um bom trabalho. Para F10:

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

F10: *A minha se saiu bem. Cada um ajudou com criatividade.*

M6 acreditou que, dessa vez, todos puderam participar e seu colega M11 se “concentrou mais nas atividades”. Já M11 achou que lhe deram mais chances de falar. Com isso, todos os componentes avaliaram positivamente suas participações, conforme podemos averiguar nos excertos a seguir:

F10: *Fui criativa. Vinha algumas coisas na minha mente, mas o que mais ajudei foi parando pra pensar. Eles reclamavam achando que eu não queria ajudar. Mas vinha uma resposta na minha mente.*

M6: *Tinha muitas ideias, ajudei muito, tipo, dando ideias e ajudando a melhorar o que tava ruim.*

M11: *Dessa vez eu tava muito criativo. Consegui ajudar mais.*

Mesmo se autoavaliando positivamente, muitas críticas foram apresentadas por M6 e F10 em relação ao colega M11. Por exemplo, F10 enfatizou que, apesar de ter ajudado mais nessa última etapa, o colega não deixava de brincar, o que atrapalhava o raciocínio no momento da construção e aprimoramento de ideias. A menina fez a seguinte consideração:

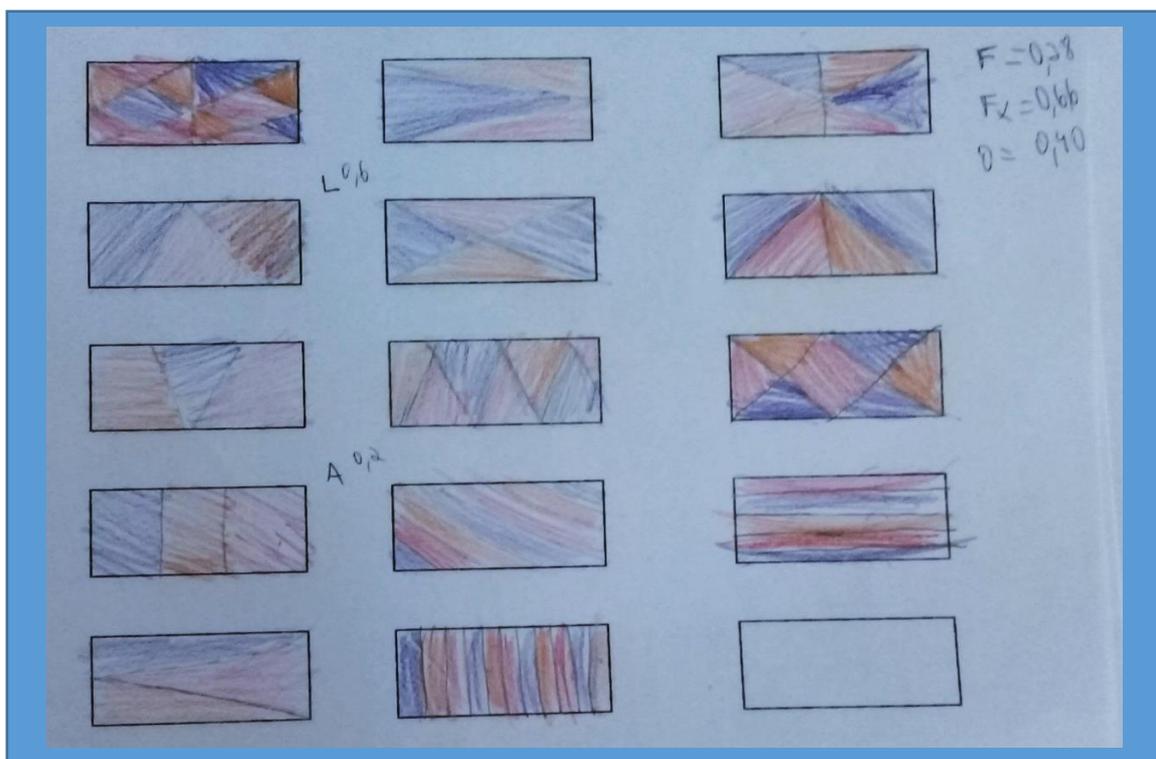
Pesquisador: *Alguém atrapalhou o trabalho da equipe?*

F10: Às vezes o M10 e o M6 ficava conversando demais, ficava brincando. Ai, quando eu ia reclamar com eles, eles falavam que eu tava reclamando demais, sendo que era eles que tava fazendo bagunça.

Para ela, M6 foi influenciado pelo colega M11 aderindo às conversas e brincadeiras no momento de produção de ideias. Diferentemente da etapa anterior em que M6 apoiava F10 na busca por frear as atitudes de M11 prejudiciais à equipe, dessa vez, F10 percebeu que os dois meninos perderam parcela do tempo realizando brincadeiras despropositadas. No entanto, M6 declarou que as brincadeiras partiram somente de seu colega.

Analisando as imagens, podemos ver que há uma alternância de comportamentos em que os meninos, em alguns momentos, se mostraram bastante envolvidos com as atividades e em outras situações se afastaram do trabalho coletivo, deixando somente a menina trabalhando com a produção de soluções para o teste. Isso ocorreu principalmente no momento de avaliação, discussão e seleção das ideias produzidas para compilá-las na folha de respostas, sobretudo no que diz respeito ao item 2 em que o escore de criatividade foi baixo ($\bar{x} = 0,45$). Esse baixo desempenho coincidiu com o momento em que os meninos estiveram mais dispersos. Durante a compilação das ideias desse item, por exemplo, somente F10 trabalhou no teste, resultando em apenas duas soluções corretas, conforme podemos ver na Figura 13.

Figura 13 – Soluções compiladas por F10.



Enquanto os dois meninos se levantavam e iam à mesa de outros colegas, F10 concentrava-se na compilação das ideias. Assim, ela simplesmente observava suas respostas e aquelas dadas por seus colegas e as copiava na folha. Nesse instante, percebeu-se que a equipe perdeu etapas importantes da Metodologia de Compartilhamento Criativo: a avaliação às cegas e a negociação. Pode-se observar que, ao deixar de avaliar as soluções, a menina copiava todas as respostas, considerando-as corretas e tendo como resultado a apresentação de 14 soluções das quais somente duas estavam de acordo com os critérios informados no enunciado. Podemos constatar que, ao deixarem de avaliar e de negociar as soluções apresentadas durante a produção individual, a equipe perdeu a oportunidade de aproveitar as soluções com equívocos e deixaram de dialogar a respeito do aprimoramento e produção de ideias por meio da troca de informações.

Essa dispersão dos meninos ocorreu também durante a realização do primeiro item, mas se mostrou bem mais acentuada durante a solução do item 2. No entanto, no momento de resolução da questão sobre elaboração de problemas, todas as etapas da MCC foram bem desenvolvidas pela equipe, o que resultou na produção de 12 problemas (fluência = 0,92), abordando 9 conceitos matemáticos distintos (flexibilidade = 1,00) e com originalidade mediana (originalidade = 0,43). Assistiu-se, então, à oscilação dos dois meninos, ora participando com dedicação, ora levantando-se e fazendo brincadeiras despropositadas.

Dessa forma, F10 dividiu-se ora apresentando elogios a M6, ora criticando os dois meninos. Ela reconheceu que, em alguns momentos, o garoto a inspirou a ter ideias, o que se nota quando afirmou que o menino apresentava soluções que “ninguém da sala imaginou”. Disse ainda que foi M6 quem mais apresentou ideias, enquanto aponta M11 como quem menos colaborou. Mas disse que em alguns momentos houve brigas porque ela dava ideias e os dois meninos reclamavam dizendo “que não ia dar certo”. Desse modo, a menina afirmou que gostaria de trocar os dois garotos de sua equipe porque “eles eram muito reclamões e chatos”. Ela destacou a participação negativa de M11:

Pesquisador: *Alguém participou menos?*

F10: *O M11. Às vezes ele queria bagunçar e não dava muitas ideias. Agora ele melhorou um pouco mais.*

Já M6 disse que trocava somente M11. Por sua vez, M11 disse não querer trocar ninguém.

Observando os discursos dos membros do grupo, percebemos que não houve reclamações no sentido de que algum participante exerceu alguma forma assimétrica de poder. No entanto, a falta de interesse de M11 e a adesão de M6 às brincadeiras levaram a equipe a não aproveitar o tempo disponível com etapas importantes como avaliar e negociar as soluções

e os fez direcionar energia para atividades que não colaboraram com o compartilhamento criativo. Com isso, percebeu-se que a metodologia utilizada na última versão do teste permitiu que todos os membros da equipe participassem mais. Ao julgar pelo resultado do último item, momento em que todas as etapas da Metodologia de Compartilhamento Criativo foram bem desenvolvidas pelos alunos, nota-se que construíram coletivamente soluções criativas. No entanto, a presença de um membro que conseguiu a adesão de M6 (quem havia se destacado com características de liderança) para ações que tomaram o tempo da equipe fez com que obtivessem um desempenho inferior àquele que poderiam ter alcançado.

Grupo 5

Esse grupo iniciou um processo de compartilhamento criativo exitoso já na segunda versão do teste. Uma interação inicialmente pautada pela centralização das atividades realizada por M2 passou, aos poucos, a configurar-se em uma relação dialógica e cooperativa em que se destacou o papel desse aluno como liderança que coordenou as trocas de ideias da equipe.

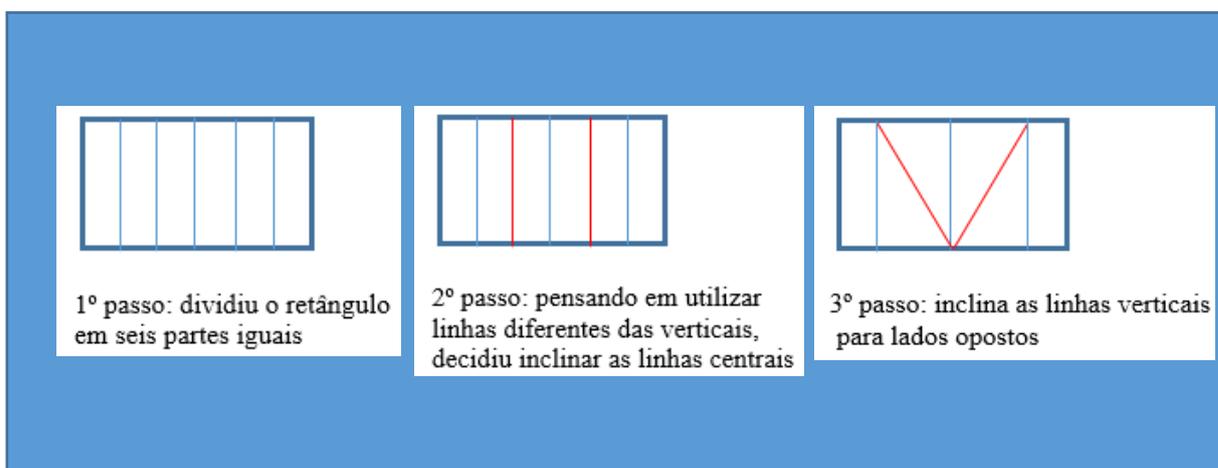
A equipe, que já se destacava na segunda versão do teste apresentando membros com bons escores de criatividade individual, indicados pela turma como bons alunos em matemática e uma taxa de crescimento alta (45%), continuou desenvolvendo-se, obtendo bom desempenho, tanto quantitativa, quanto qualitativamente. Observava-se, na segunda versão do teste, que a equipe conseguiu transformar o potencial do aluno M2, que se configurava em um exercício assimétrico de poder, em uma liderança que conduziu democraticamente o intercâmbio de ideias. Ao iniciar a última etapa do estudo, restou a dúvida se as interações iriam intensificar-se e se o grupo continuaria mantendo a coesão e o nível de compartilhamento criativo alcançado na etapa anterior.

As imagens mostram, assim, três alunos motivados, dialogando e muito envolvidos com as atividades do teste. Durante a etapa de produção individual dessa última versão, observou-se que todo o grupo se concentrou, utilizando o tempo para pensar e produzir soluções para os problemas. Já na etapa de avaliação e negociação, mostrou-se um processo de interação com diálogos voltados para aproveitar todas as ideias produzidas. Continuou destacando-se a ação de M2, que se colocou no meio da equipe e passou a coordenar o processo de negociação. O menino organizava o momento de fala dos demais, permitindo que todos se expressassem e fazendo com que cada um pudesse ajudar em todos os momentos da produção de ideias. Com isso, temos a elaboração de muitas, variadas e originais soluções produzidas por essa equipe.

O episódio apresentado a seguir pode ilustrar como se deu esse processo de compartilhamento criativo instalado nesse grupo. Após o momento de avaliação das soluções produzidas individualmente, em que cada resposta era cuidadosamente analisada pelos participantes, os meninos passavam a comentar a solução ilustrada na figura 15 (Ideia original de F1). Eles acharam a produção dela fantástica e totalmente diferente das produções da equipe. No entanto, tiveram dúvida se a resposta estaria correta, uma vez que não tinham certeza se cada cor ocupava realmente a mesma quantidade de espaço.

Então, F2 passou a explicar como pensou na ideia. Ela disse que primeiramente dividiu o retângulo em 6 partes com linhas verticais. De tal forma, demonstrou que os dois pedaços da extremidade ocupavam o mesmo espaço que as demais partes. Em seguida, disse que gostaria de utilizar outros tipos de linhas para deixar a resposta diferente das demais. Assim, aproveitou as linhas verticais do centro do retângulo inclinando-as. Ilustramos, na figura 14, o modo como a menina raciocinou para produzir a ideia que chamou a atenção da equipe.

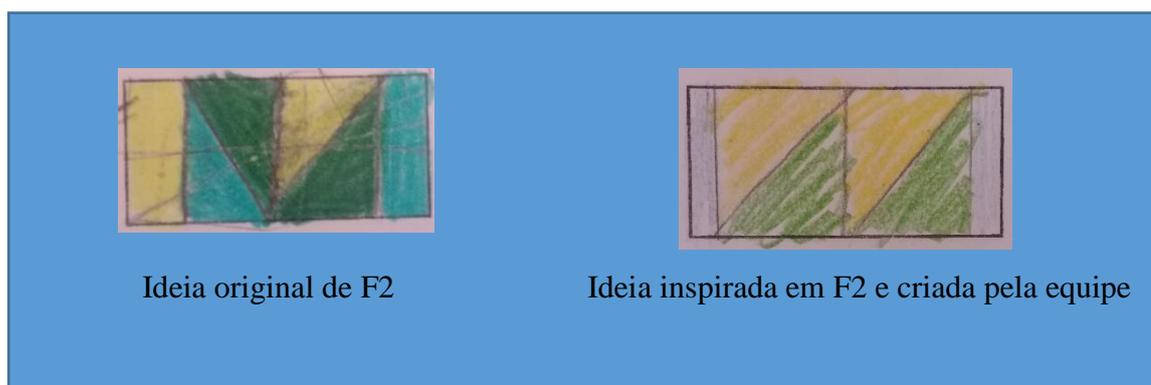
Figura 14 – Processo de produção de solução original realizada por F2



Fonte: O autor

Os meninos foram convencidos pela colega que a ideia era correta e, por acharem muito original, passaram a tentar outra solução utilizando o mesmo raciocínio. Com a participação de todos, eles foram aos poucos pensando uma forma de fazer outra resposta diferente da apresentada por F2, mas utilizando o mesmo princípio. Então, negociaram e decidiram utilizar duas retas diagonais direcionadas para o mesmo lado. A equipe conseguiu, enfim, produzir duas soluções que nenhum outro grupo pensou.

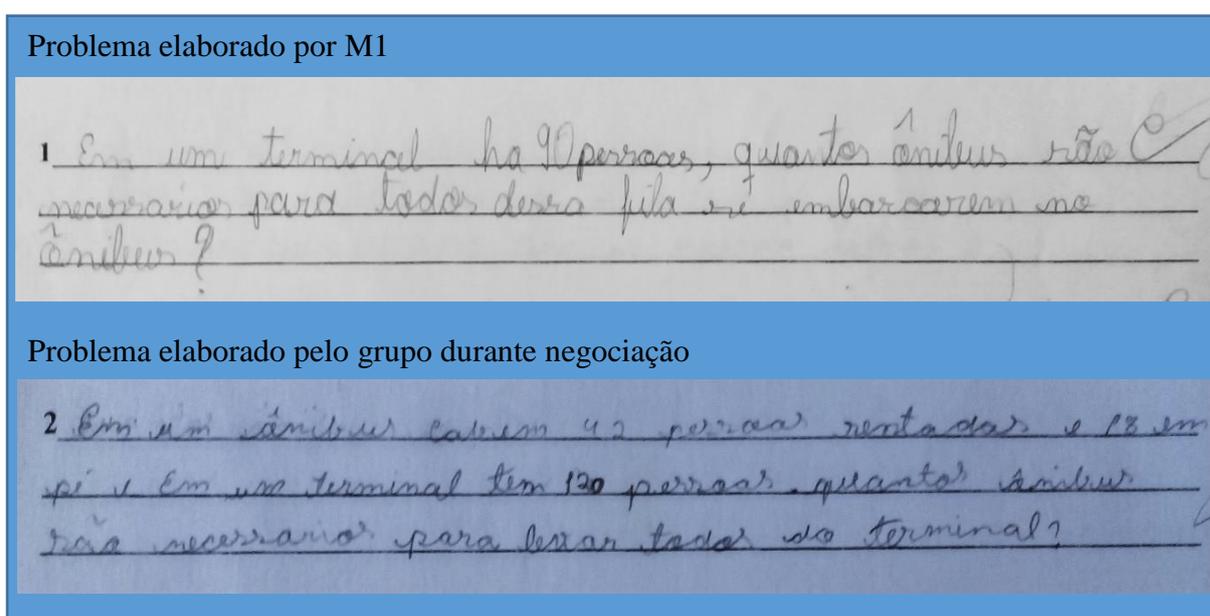
Figura 15 – Processo de produção de ideias originais por meio de negociação.



Fonte: O autor

Esse processo se repetiu várias vezes durante a realização do teste. Uma ideia original acabava inspirando a equipe a criar outras soluções. Outro exemplo pode ser extraído da realização do terceiro item do teste. Ao observar um problema elaborado por M1, M2 disse que aquela ideia era muito boa e convidou a equipe a pensar em outro problema aproveitando aquele raciocínio. M1 havia pensado em um problema que abordava ao mesmo tempo os conceitos juntar (aditivo, em que precisam descobrir quantas pessoas cabiam em cada ônibus: 42 sentadas + 18 em pé) e medir (divisão, em que deveriam saber quantas vezes o 60 cabia no 90). Assim, ele criou o problema ilustrado na Figura 16. Convidados por M2, a equipe passou a discutir e chegaram em outra solução, utilizando os mesmos campos conceituais. Desse modo, essas duas soluções receberam pontuação máxima de originalidade, uma vez que nenhum outro grupo pensou nessa combinação envolvendo os campos conceituais juntar e medir.

Figura 16 – Processo de aproveitamento de ideias originais do Grupo 5.



Fonte: O autor.

Essa forma de compartilhamento criativo em que os componentes do Grupo 5 envolveram-se em todas as etapas da Metodologia de Compartilhamento Criativo, transformando a fase de negociação em momento de busca por soluções originais, permitiu que a equipe atingisse o maior escore de criatividade ($\bar{x} = 2,67$) nessa última versão do teste e apresentasse a maior taxa de crescimento (14%) quando se compara as médias da segunda e terceira versão do teste. Dessa forma, podemos constatar que a equipe reagiu muito bem à metodologia de mediação de poder e permaneceram desenvolvendo um bom nível de criatividade compartilhada. Com isso, o grupo, que iniciou com um membro buscando exercer sua força sobre os demais, conseguiu configurar uma forma muito rica de interação e de troca de informações, sendo capazes de reconhecer boas ideias e, sob a liderança de M2, produzir muitas ideias, flexíveis e originais.

Essa forma peculiar de trabalho coletivo foi percebida pelos integrantes do grupo e em seus discursos podemos reconhecer a ausência de assimetria de poder e o prazer que essas crianças desenvolveram em produzir ideias em equipe. Nessa lógica, os meninos não se preocupavam somente com a quantidade de soluções produzidas, mas se dedicavam a atribuir qualidade a tais ideias. Essa visão ficou bem clara na fala de M1 quando perguntado se alguém atrapalhou a equipe:

Pesquisador: *Alguém atrapalhou a equipe?*

M1: *Não. Da terceira vez foi até melhor que na segunda. A gente teve ideia que na segunda a gente não pensou. A gente pode até ter feito menos, mas foi melhor. Nós vimos que algumas ideias que a gente fez, ninguém tinha feito. Ou seja, nós potencializava uma ideia criativa.*

Para M1, essa última versão do teste possibilitou um trabalho em equipe que permitiu conferir maior qualidade às soluções produzidas. M2 atribuiu a causa do sucesso da equipe à união e valorização das ideias dos colegas:

Pesquisador: *O que um grupo precisa para fazer um bom trabalho?*

M2: *A união do grupo né, amizade, ninguém brigar com o outro e ninguém, tipo, ficar deixando as ideias do outro pra traz porque acha que a ideia dele é melhor.*

Para F2, essa terceira forma de trabalho favoreceu a produção coletiva de ideias, de modo que as pessoas podiam defender suas soluções e os colegas podiam corrigi-las, criando outras ideias.

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

F2: *Bem. Porque cada um ia corrigindo um do outro.*

M1 avaliou positivamente as ideias produzidas:

Pesquisador: *Como sua equipe se saiu?*

M1: *Bem. Acho que as ideias que nós fizemos foram boas o suficiente para eu dizer que fomos bem.*

Ao avaliar seu próprio desempenho, todos os componentes se viram como importantes para o sucesso da equipe. M2 acreditou que colaborou ao organizar o diálogo e permitir que todos pudessem falar sobre suas soluções. Segundo ele, isso ajudou todos a desenvolver suas ideias. M1 avaliou que sua participação foi essencial para melhorar as soluções da equipe. Já F2 percebeu que suas ideias foram muito boas. Ela afirmou que apresentou muitas soluções e que o grupo as achava muito boas. Para ela, todos ajudaram na realização do teste, mas a menina afirmou que foi ela quem mais apresentou ideias. Ao serem perguntados se alguém atrapalhou o grupo, F2 diz que não e avalia que ela estava muito criativa nessa última fase da pesquisa:

F2: *Tipo assim, eles não inventaram muitas ideias não. Quem inventava mais ideia era eu. Porque... tipo assim, eu ia tendo ideia uma atrás da outra. Ai eu consegui, eu fui a mais.*

Essa informação é corroborada por M1 que disse que a menina apresentou as melhores ideias, apesar de demonstrar algumas dificuldades em matemática. Segundo ele, a melhora da colega foi possível devido ao trabalho em grupo que permitiu a colaboração dos membros da equipe. Quando perguntados se a ideia dos pares os ajudou a produzir soluções, todos são enfáticos em afirmar que sim. Nesse sentido, F2 disse que o momento de correção foi importante para conhecer as soluções dos demais e possibilitar a inspiração para mais ideias criativas:

F2: *E muito. Eles, tipo assim, eles dava ideia também, mas, eles, é... também na hora da gente corrigir né, ai a gente corrigia um do outro, ai ajudou a dar ideia pra fazer.*

Do mesmo modo, M1 disse que se inspirou na ideia de M2 para apresentar uma ideia melhor:

M1: *Sim. Eu tipo... Naquela de fazer problemas matemáticos eu estava em dúvida. Ai olhei a do M2 e melhorei a ideia dele.*

Diante de um ponto de vista positivo sobre o trabalho realizado em grupo, queríamos saber se os componentes estavam satisfeitos com seus colegas ou se gostariam de trocar algum deles. Somente F2 disse querer trocar os colegas do grupo. No entanto, a justificativa é que, mesmo desenvolvendo um bom nível de desempenho, ela gostaria de formar um grupo com seus amigos. Os meninos disseram que estavam felizes com a equipe porque conseguiram desenvolver um ótimo trabalho. M1 afirmou que não trocava ninguém “porque todo mundo tava dando ideias muito boas”. Ele disse que M2 “fazia questões que ninguém pensaria” e que F2 “tava tendo, nas bandeiras, ideias que nunca passou na minha mente”. M2 declarou que, no

começo, desejava trocar F2, mas depois percebeu que ela “é mais interessada, ela não é aquela garota que vai só pra conversar. Ela dá muitas ideias também”.

Ao construir um bom relacionamento em que as interações permitiram a construção de diálogo, o respeito às ideias produzidas, mesmo que apresentassem equívocos, e o aproveitamento de todos os momentos da Metodologia de Compartilhamento Criativo, a equipe conseguiu atingir o melhor nível de produção coletiva de ideias matemáticas da turma. Nesse sentido, percebeu-se a ausência de queixas quanto ao exercício de assimetria de poder, o que demonstra que a coordenação dos trabalhos realizada por M2, uma liderança legitimada pela equipe, permitiu uma relação democrática e frutífera na qual as ideias eram produzidas com qualidade devido à troca constante de experiências com a resolução dos itens do teste.

Grupo 6

O grupo 6 apresentou um dos piores desempenhos na segunda versão do teste, fato decorrente de problemas surgidos durante as interações instituídas pelos membros da equipe. Nessa medida, a combinação de problemas relacionados a fatores quantitativos, um baixo escore de criatividade coletiva ($\bar{x} = 1,88$), uma baixa taxa de crescimento (28%) quando se compara os escores da primeira e segunda versões do teste, e qualitativos (autoritarismo de F3, desinteresse dos dois meninos, autoimagem negativa de M9, falta de negociação e aprimoramento das ideias) levou o grupo a iniciar a última etapa da pesquisa com muitas questões a serem resolvidas.

Na terceira versão do teste, a equipe apresentou o pior desempenho da turma ($\bar{x} = 1,67$), muito abaixo da média geral ($\bar{x} = 2,03$) e inferior ao escore obtido na segunda versão do teste ($\bar{x} = 1,88$). Com isso, a equipe foi a única da turma a apresentar uma taxa de crescimento negativa (-11%) demonstrando não terem reagido positivamente à Metodologia de Compartilhamento Criativo. Diante desse quadro, percebeu-se que muitos dos problemas de relacionamento ocorridos na versão anterior do teste acabaram sendo agravados nessa última etapa do estudo.

O que se observa nas imagens é um trabalho completamente isolado em que cada um buscava, individualmente, apresentar soluções para os itens do teste e total ausência de participação nos momentos de negociação das ideias. No entanto, pode-se perceber que o desinteresse dos meninos não aconteceu desde o início do teste, mas foi se constituindo paulatinamente, sobretudo em decorrência do modo como F3 conduziu o momento de correção das soluções.

Destarte, pode-se perceber que, na etapa de produção individual, todos se dedicaram com bastante atenção, buscando apresentar soluções para as questões. Em seguida, nota-se que estavam atentos à correção às cegas das ideias produzidas. O problema começou quando passaram a analisar essa correção e discutir as ideias produzidas, momento em que teriam a oportunidade de defender suas ideias, inspirar-se e produzir novas soluções, e aprimorar aquelas já tidas como corretas. Nesse momento, percebeu-se que F3 concentrava as folhas em suas mãos e conferia questão por questão, enquanto os outros meninos acompanhavam esse processo tentando opinar sobre o que estava sendo feito. No entanto, permanecendo com uma postura autoritária, a menina não aceitava nenhuma sugestão e desaprovava, com palavras e gestos, as contribuições dos colegas.

A garota transmitiu a compreensão de que manteve o controle da atividade por achar que os colegas não teriam capacidade de apresentar boas soluções. Com isso, ela afirmou ter sido quem mais produziu ideias e avaliou seu desempenho positivamente, em detrimento do desempenho dos outros componentes da equipe:

Pesquisador: *Como foi sua participação?*

F3: *Eu fui bem. Eu dei várias ideias. Eles gostavam porque, tipo, eles tava sem ideia ontem, né? Aí eu dei algumas ideias, aí eles falaram que eu tava bem nas ideias, que tava bem criativa.*

Enquanto M8 tentava ajudar apresentando sua opinião a respeito das ideias produzidas, M9 permaneceu o tempo todo calado e sua colega não dirigia a palavra a ele, sempre conversando com M8 e ignorando M9 até mesmo quando estavam discutindo a respeito de suas ideias. Nesse sentido, M9 pareceu ausentar-se das discussões e passou a interromper o trabalho, chamando a atenção de M8 ao mostrar objetos para o colega.

Em certa ocasião, durante a discussão das soluções do item 1, M8 tentou pegar a folha e o lápis para poder ajudar. F3 não deixou e disse que ele só precisava prestar atenção. De repente, ela entregou a folha para M8. Em seguida, o menino pegou seu lápis e disse:

M8: *Agora vou fazer outra.*

Então a menina respondeu:

F3: *Não. Bora fazer outra não. Agora vamo corrigir essa aqui.*

Ela permaneceu com o lápis na mão, pegou outra folha e passou a corrigir outros itens. Os meninos somente acompanhavam. Percebeu-se que não havia discussão durante o processo de negociação, mas sim a imposição das ideias de F3, que pareceu não confiar na capacidade de seus colegas.

Por ter sido a aluna com maior escore de criatividade individual da equipe e por gozar de um certo *status* na turma devido a sua popularidade, os meninos preferiram acatar as ordens de F3 e passaram a opinar cada vez menos. Essa atitude da menina acabou desencadeando um processo que culminou com o total desinteresse da equipe. Assim, como a folha estava concentrada com F3, M8 e M9 passaram a brincar, conversar e dirigir-se a colegas de outros grupos em busca de distração, enquanto F3 realizava a atividade.

Isso se deu durante toda a realização da terceira versão do teste. No momento individual, todos se mostraram interessados e buscaram apresentar ideias. Mas no momento em que precisavam defender tais ideias e colaborar criando e aprimorando soluções, os meninos preferiam permanecer distantes. A participação dos garotos pareceu ser tolhida por F3, fazendo com que logo desistissem de opinar a respeito da produção de soluções.

De tal modo, os meninos demonstraram desinteresse em ajudar o grupo a produzir ideias. Esse desinteresse foi percebido por F3 quem, ao responder sobre a existência de alguém que não ajudou e somente aceitou as ideias, afirmou:

Pesquisador: *Alguém somente aceitou ideias?*

F3: *M8. Ele só ficava fazendo piada.*

Pesquisador: *Nem na hora de escrever ele ajudou?*

F3: *Não, ele escreveu só... Ele deu um pouquinho de ideia, mas eu falava: Não M8, vamo colocar isso dali, aí ele: tá bom pode colocar.*

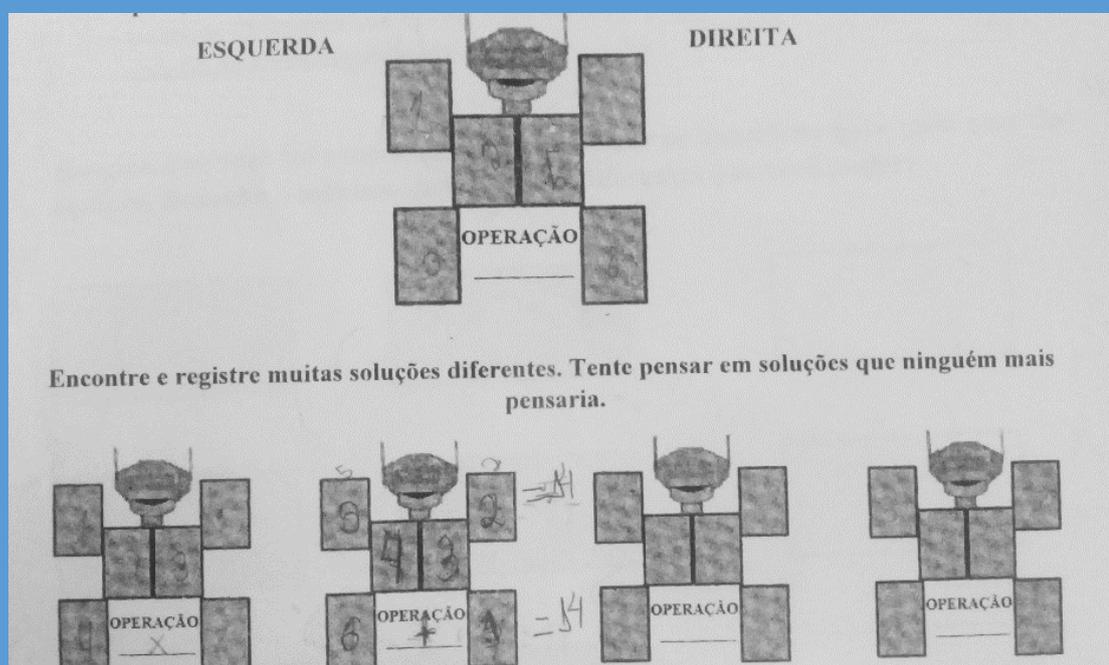
Como resultado da forma de interação instituída, a equipe produziu poucas soluções com níveis de qualidade inferiores aos apresentados pelo restante da turma. E esse processo acabou por levar M9 a ter um desempenho inferior até mesmo no momento de produção individual de ideias. Como podemos ver na Figura 17, M9 apresentou poucas soluções em cada item parecendo não querer se arriscar a errar, uma vez que sabia que seria repreendido por F3.

Esse fato se mostrou preocupante para o menino, que demonstrou uma autoavaliação bem negativa na versão anterior. Desse modo, a forma como sua colega avaliou suas soluções reforçou o sentimento de fracasso que o garoto nutria e acabou por reprimir sua expressão de ideias. Percebemos poucas tentativas do menino ao compará-lo com os demais alunos da turma que, comumente, apresentaram muitas soluções, mesmo que boa parte pudesse estar errada.

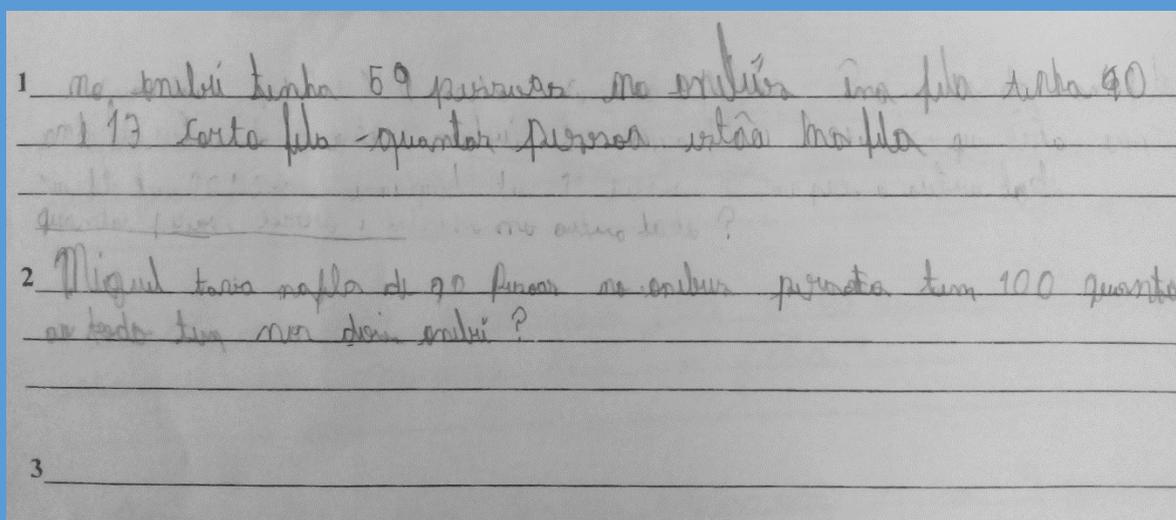
Nesse sentido, nota-se que o garoto evitava apresentar soluções nos itens 1 e 3, com medo de errar e ser repreendido pela colega de grupo. Já no item 2, M9 copiou boa parte das soluções de seus pares, apresentando somente duas tentativas próprias (indicadas na Figura 18), estando ambas incorretas.

Figura 17 – Item 1 e 3 respondidos por M9.

Item 1 – Duas soluções incompletas e somente uma concluída



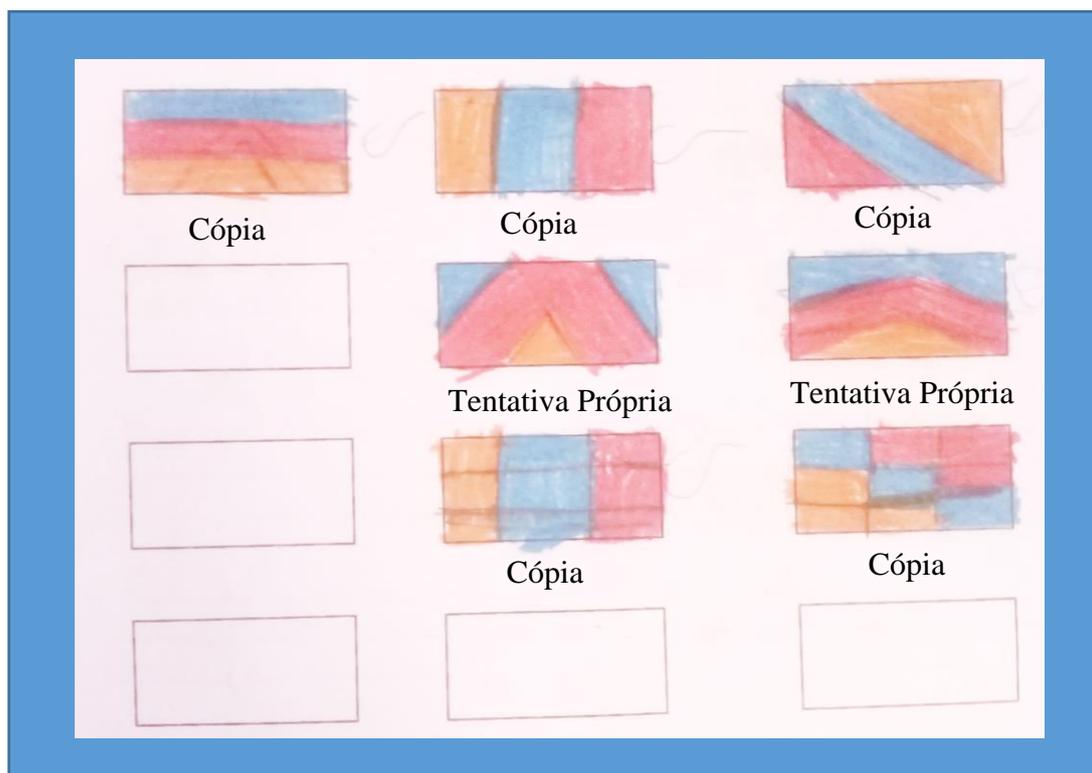
Item 3 – Duas tentativas, somente uma correta



Fonte: O autor.

Apesar de não terem aproveitado as ideias e produzido soluções mais qualitativas no momento de discussão, os componentes achavam importante não descartar as soluções erradas, o que demonstrou que, apesar de terem consciência de que essa era uma etapa importante do compartilhamento criativo, a postura autoritária de F3 e a crescente desmotivação dos outros componentes impediram a equipe de desenvolver melhor suas ideias.

Figura 18 – Item 2 respondidos por M9.



Fonte: O autor.

F3 considerou que, para a equipe desenvolver suas ideias, era necessário aproveitar as soluções propostas, algo que efetivamente a equipe não fez:

Pesquisador: *O que foi importante para o grupo encontrar ideias?*

F3: *Aproveitar a ideia.*

Pesquisador: *E porque não aproveitou da primeira vez que tava em grupo?*

F3: *A gente não tinha sabido assi... Depois que eu vi a história do superbonder¹⁵, ai eu já fui falando: Ah!!! Porque antes a gente não tava, tipo, reaproveitando as ideias. Ai a gente tava fazendo um trabalho ruim por causa que a gente não tava muito apresentando muitas ideias boas, ai depois que eu vi eu falei: não, se a gente reaproveitar isso, vai ter um bom trabalho.*

Nesse sentido, M9 disse que, quando erravam, procuravam aproveitar as ideias erradas:

Pesquisador: *O que acontecia quando alguém errava?*

M9: *A gente melhorava e se não tivesse como melhorar a gente criava outra. A gente tentava fazer de várias vezes pra ver se tinha uma resposta, se não tivesse, tentava outra.*

¹⁵ Durante a explicação da última versão do teste, me referi ao acidente científico ocorrido em 1942 que deu origem à super cola genericamente conhecida pelo nome de Super Bonder. A menina refere-se ao fato de que foram incentivados a aproveitar as ideias dos itens considerados incorretos tentando aprimorá-los e criar uma ideia original.

Esse ponto de vista dos alunos não correspondeu ao observado durante a realização do teste. O que se viu foi uma grande aversão ao erro, na medida em que, por um lado, F3 não os tolerava, reagindo por meio de expressões faciais de desaprovação e broncas e, por outro lado, os meninos vinham mostrando cada vez mais receio de apresentar soluções e elas estarem erradas, desencadeando reações de desaprovação de F3.

M8 e M9 não apontaram muitas críticas em relação ao modo como a colega os tratou durante a realização do teste. Dessa forma, ao contrário do que se observou durante a segunda versão em que F3 exerceu seu poder sobre os demais, os meninos não relataram, como fizeram na versão anterior do teste, nada a respeito do exercício de força, da restrição de acesso ao discurso e de controle das trocas de turnos. Talvez isso se deu devido aos alunos terem optado por se ausentar das discussões e deixar a menina trabalhando sozinha. Desse modo, essa percepção pode ter sido atenuada, uma vez que, na maior parte do tempo, os meninos dispersaram-se da atividade. No entanto, quando avaliou sua participação, M9 deu dicas de como se sentia em relação ao tratamento dispensado pela menina diante das ideias propostas pelo garoto. Ao perguntar como foi seu desempenho, M9 disse:

M9: *Foi bom. Só que a F3 falou que minha letra era ruim.*

Pesquisador: *O que você fez?*

M9: *Fiz nada. Ela falou que minha atividade tava errada e mandou eu apagar tudo.*

Pesquisador: *E o que você achou?*

M9: *Achei triste.*

Quando respondeu sobre quem apresentou menos ideias, o menino reafirmou sua autoimagem negativa em relação à matemática e ao seu potencial criativo:

Pesquisador: *Teve alguém que participou menos?*

M9: *Eu participei menos por causa que eu tava sem criatividade. Eu sou ruim em matemática.*

O relacionamento pautado pelo autoritarismo de F3 e a desmotivação dos demais membros fizeram com que o grupo não discutisse as ideias e, em decorrência disso, a quantidade e qualidade das soluções fosse prejudicada. Com isso, os componentes foram construindo uma imagem da equipe que não favoreceu o compartilhamento criativo e a instalação de afetos que os permitissem vislumbrar um bom trabalho em conjunto. De tal maneira, ao serem perguntados sobre a possibilidade de trocar algum membro do grupo, F3 disse querer trocar os dois meninos, enquanto eles afirmaram querer tirá-la da equipe.

Apesar de seus colegas não terem demonstrado perceber o uso de força ilocutória, a própria F3 assume ter produzido soluções sem comunicar aos demais, mandado no grupo e

aconselhando os meninos a aceitar suas ideias. Ela afirmou que fez soluções sem comunicar aos pares e que brigou com eles para aceitarem tais respostas. F3 afirmou que mandava nos colegas impondo suas ideias. Quando perguntada se alguém tentou convencer os demais, ela afirmou: “eu briguei com eles”. Desse modo, ela assinalou que utilizava da força ilocutória para poder impor suas vontades.

Podemos perceber que as relações instituídas durante a realização da última etapa não permitiram a configuração de um bom nível de compartilhamento criativo, uma vez que prevaleceu a vontade de um componente da equipe. A falta de diálogo nos momentos de negociação e compilação das ideias desencadeou um processo de empobrecimento da produção coletiva de soluções para os problemas propostos. Nessa lógica, assistimos à progressiva desmotivação dos membros que não tinham suas ideias validadas. Podemos, então, constatar que relações assimétricas de poder levaram o grupo a produzir poucas ideias de níveis de qualidade inferiores quando se compara a produção dos demais grupos da turma.

Grupo 7

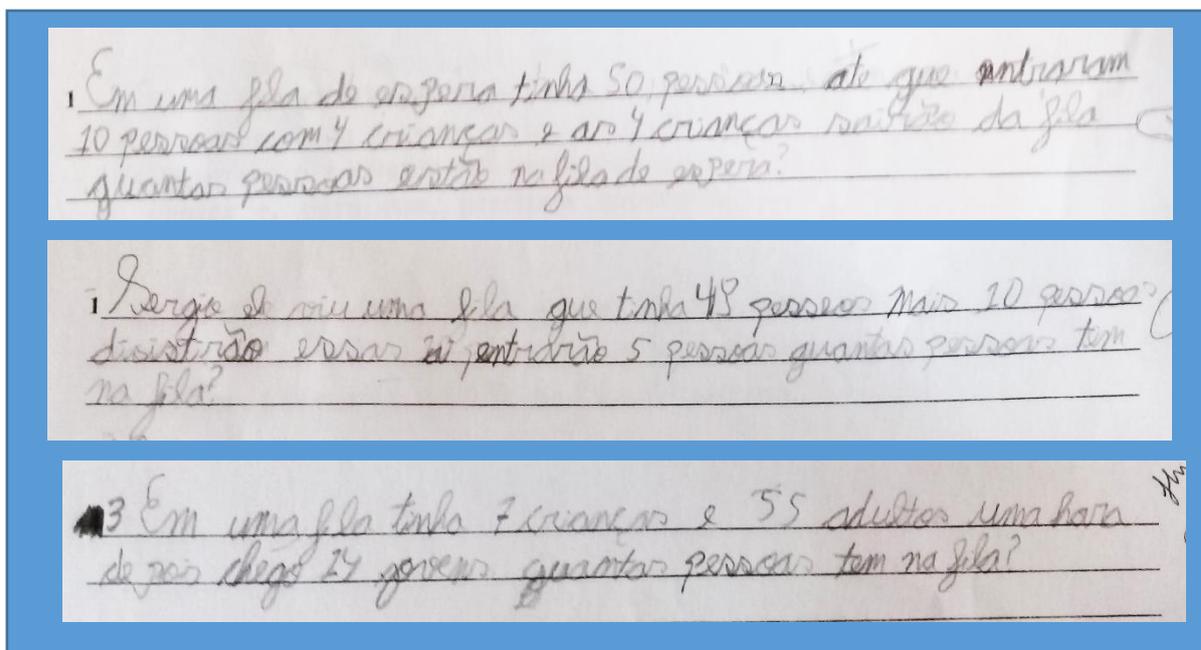
Este foi um dos grupos que, apesar de ter em sua constituição a presença de M14, um aluno que obteve a terceira maior média no teste individual, concluiu a segunda etapa dos estudos com muitos problemas quantitativos e qualitativos a serem solucionados. Terminaram a segunda versão do teste obtendo o terceiro menor escore de criatividade coletiva ($\bar{x} = 1,74$) e a terceira menor taxa de crescimento (23%). Ainda mais, o grupo acabou essa etapa do estudo com problemas relacionais em que F8 impunha sua força sobre M12 que, por sua vez, se enxergava cada vez mais impedido de participar, sobretudo pelo excesso de críticas. E o colega indicado como quem coordenou os trabalhos, M14, pareceu não conseguir fazer com que todos tivessem oportunidades de participar da produção de ideias.

Na última versão do teste, o grupo apresentou alguns avanços e alguns problemas não solucionados. Primeiramente, há de destacar-se que a equipe apresentou uma taxa de crescimento de 10%, o que representa a terceira maior da turma. No entanto, apesar dessa taxa de crescimento indicar importantes avanços, o escore obtido ($\bar{x} = 1,92$) não conseguiu superar a média da turma ($\bar{x} = 2,03$).

Percebemos que a Metodologia de Compartilhamento Criativo auxiliou o grupo a superar muitos problemas na participação da produção de ideias. No entanto, acabaram encontrando dificuldades em elaboração de problemas, o que os impediu de obter um escore maior. Na figura 19, podemos ver que a equipe somente conseguiu apresentar 3 problemas

válidos, enquanto a turma alcançou em média 8 soluções. Essa dificuldade foi expressa por F8, tanto na segunda, quanto nessa terceira versão e, ao ser perguntada sobre o que gostou na atividade, ela disse:

Figura 19 – Elaboração de problemas do Grupo 7



Fonte: O autor.

F8: *Eu gosto de todas. Eu já falei que a que eu não gosto muito de fazer assim é de eu criar os problemas. Eu não gostei de fazer as historinhas matemáticas.*

No entanto, não foi esse o único problema que impediu a equipe de alcançar um desempenho melhor. Podemos constatar que, durante a fase de produção individual de ideias, houve um grande envolvimento de todos com a tarefa. No entanto, no momento de correção às cegas, percebeu-se que não houve um olhar criterioso sobre as soluções produzidas. E durante a discussão a respeito das ideias criadas, houve desinteresse, sobretudo de M12. A falta de criteriosidade na avaliação das ideias e de discussão a respeito das soluções acabaram levando o grupo a apresentar quantidade pequena de soluções em todas as questões.

Somando-se a isso, F8 permaneceu com sua postura autoritária e passou a escolher as soluções que iriam para a folha resposta. Por outro lado, M12 manteve-se o tempo todo conversando com M9 do outro grupo e não participou da negociação das ideias. Já M14, que havia se destacado na versão anterior do teste por conduzir as atividades, comportou-se bastante pático, isolando-se dos demais. Desse modo, restou a F8 escolher as soluções para compor a folha resposta. Ela fez isso sem a participação dos demais. Para tanto, pegava as folhas que os meninos respondiam durante a etapa individual e escolhia as ideias que julgava serem as

melhores. Esse grupo, como outros, acabou pulando etapas importantes da Metodologia de Compartilhamento Cognitivo: a avaliação, negociação e compilação coletiva das ideias.

No entanto, diferentemente do que ocorreu no grupo 6, as ideias produzidas durante a etapa individual foram aproveitadas por F8 quando compilava as soluções. Pode-se perceber que a participação de M14 era muito importante nesse sentido, uma vez que foi o integrante da equipe que mais apresentou soluções. Aqui, temos dois resultados diversos. Por um lado, esse aproveitamento das soluções permitiu ao grupo um escore de criatividade superior ao grupo 6. No entanto, esse resultado poderia ser melhor caso tivesse ocorrido a avaliação e negociação dessas ideias, oportunizando à equipe a possibilidade de aprimorar ideias e construir novas soluções.

A participação de M12 também pareceu se constituir como uma barreira que levou o grupo a um desempenho aquém de suas capacidades. O menino, que havia reclamado bastante do excesso de críticas de F8 e do exercício de seu poder sobre ele, revelou-se bastante desmotivado, brincando e conversando com pessoas de outro grupo, até mesmo no momento individual da Metodologia de Compartilhamento Criativo. Nesse sentido, além de apresentar poucas soluções, não acompanhava a avaliação e discussão nos momentos de negociação.

Apesar de enfrentarem muitos problemas, todos os componentes da equipe possuíam a visão que melhoraram nessa última etapa do estudo. M12 afirmou que, na terceira etapa, a equipe se saiu melhor porque todos puderam apresentar suas ideias, e que F8 não o impediu de se expressar:

M12: *Ficou mais fácil de fazer porque eles ajudaram mais, na segunda não. Na segunda vez a F3 não deixava eu colocar minhas respostas e na terceira já deixava. Não deixou eu se virar só. Na segunda vez não tinha coragem de falar pra pessoa e dessa vez já foi melhor falar um com o outro.*

Ao serem perguntados sobre seu desempenho, F8 teve consciência de que sua participação não auxiliou a equipe na produção de ideias, indicando que ela demonstrou dúvidas a respeito de seu trabalho:

Pesquisador: *Como foi sua participação?*

F8: *Tio, eu vou falar, eu não sei se fui boa não. Com as minhas ideias. Eu também não sei se eles gostaram não.*

Por sua vez, M12 avaliou positivamente seu desempenho. No entanto, como observado durante a aplicação dessa última versão do teste, ele demonstrou que sua participação restringiu-se ao momento de produção individual de soluções.

Pesquisador: *Como foi sua participação?*

M12: *Foi bem. Pensei e coloquei na folha. E as pessoas aceitaram minhas ideias.*

F8 e M14 também concordaram que M12 se saiu melhor nessa terceira versão do teste. Apesar de afirmar que o menino continuou se negando a participar, eles concordaram que, dessa vez, ele diminuiu a frequência com que se desviava da atividade. Para F8, mesmo tendo melhorado, o menino perdeu muito tempo brincando com colegas do grupo 6, que estavam na frente deles:

F8: *Dessa vez o M12 não ficou brincando tanto. Ele ficava até chamando a F3 toda hora, né F3? O M8 tava bem assim na cadeira e o M12 assim, e eles ficavam cantando.*

Já para M12, seu colega M14 foi quem ficou levantando e atrapalhando a equipe. Mas essa não foi a visão de F8. A menina afirmou que M14 ajudou bastante, apresentando muitas ideias. As imagens e o depoimento de todos mostraram que o menino realmente apresentou a maior parte das ideias. Nesse sentido, como não conseguia construir muitas soluções, F8 pegava as ideias de todos e compilava, sem discussão ou negociação, aquelas que julgava ser corretas.

Muitas das queixas de M12 em relação ao exercício de força por parte de F8 que foram apontadas na versão anterior, nesse momento, não reaparecem em sua fala. No entanto, o menino continuou noticiando que a garota era quem decidia tudo no grupo. Ele afirmou que, apesar de F8 diminuir suas críticas sobre as soluções apresentadas pelos colegas, ela continuou comportando-se como quem queria mandar na equipe.

Pesquisador: *Alguém se comportou mandando no grupo?*

M12: *F8.*

Pesquisador: *O que ela fazia?*

M12: *Ficava falando pra gente parar de ficar escrevendo. Falava que era pra deixar só ela escrever.*

E realmente F8 comportou-se mandando nos demais, tendo em vista que não houve diálogo e negociação das ideias. Isso se deve, em parte, à atitude centralizadora de F8 e, em parte, ao desinteresse dos outros membros. Dessa forma, no momento em que o grupo deveria trabalhar em conjunto para produzir novas ideias a partir da produção individual, a menina limitou-se a recolher as folhas de todos e compilar na folha resposta essas soluções, o que acabou sendo aceito pelos demais sem ter sido questionada sobre o valor dessa prática para o desempenho da equipe.

As relações problemáticas estabelecidas entre os membros dessa equipe os impediu de obter maior êxito no compartilhamento criativo e na criação de vínculos afetivos. Somente M14 permaneceu dizendo que se sentiu bem com a equipe, optando por não querer mudar ninguém do grupo. Os demais disseram que gostariam de trocar os dois outros componentes.

Boa parte da produção deveu-se a um único membro, M14, que desde o início dos estudos se mostrou bastante criativo quando avaliado individualmente. No entanto, esse menino, que apresentou grande possibilidade de desenvolver-se como liderança, não conseguiu conduzir o trabalho coletivo, preferindo isolar-se nos momentos de discussão. De tal modo, a liderança latente cedeu espaço para as ordens de F8, quem conseguiu se lançar como a figura decisiva da equipe. No entanto, sua postura ilocutória não permitiu que o grupo pudesse desenvolver uma relação dialógica e um trabalho coletivo. Nesse sentido, o grupo apresentou resultados inferiores ao que poderia ter alcançado caso os alunos fossem capazes de avaliar as soluções com qualidade, discutir sobre elas, propor aprimoramentos e criar novas soluções por meio do diálogo.

Grupo 8

A última equipe analisada apresentou bons resultados nas duas primeiras versões do teste. Obtiveram a maior média individual ($\bar{x} = 1,66$) e o terceiro maior escore ($\bar{x} = 1,95$) na versão coletiva sem mediação de poder. Esses bons resultados quantitativos deveram-se não tanto ao trabalho coletivo, mas em boa parte ao talento individual de M4 e M13, que se mostraram bastante criativos produzindo muitas, variadas e originais ideias. Isso pode ser notado pela pouca participação de F5 e pela ausência de discussão para melhoria das ideias produzidas.

Na terceira versão do teste, o grupo apresentou a terceira maior média da turma ($\bar{x} = 2,18$) e a segunda maior taxa de crescimento (12%) quando se compara os escores obtidos na segunda e na terceira versão do teste. Novamente, nota-se que M4 e M13 se mostraram bastante importantes para a equipe, apresentando muitas ideias. Porém, diferentemente do que ocorreu na segunda versão, aqui F5 revelou-se bem mais ativa e manifestou-se muito importante para manter a concentração da equipe e cobrar de M13 que voltasse a participar das discussões quando se dispersava do grupo. Outro fator que denotou o desenvolvimento da equipe refere-se à maior autoconfiança de M4 e F5 que pareceram se arriscar mais e produzir mais ideias sem medo de serem constrangidos por M13.

Apesar de continuar se levantando da equipe e gastar tempo com ações que não diziam respeito à produção de ideias, M13 passou a desenvolver papéis que colaboraram com a qualidade das ideias produzidas. Após a etapa de produção individual em que todos participaram apresentando muitas soluções, M13 mostrou-se bastante criterioso no momento de avaliação às cegas, analisando cuidadosamente cada ideia produzida. Esse cuidado

possibilitou a escolha de soluções corretas a serem colocadas na folha resposta e permitiu que a equipe pudesse dialogar, criando novas soluções a partir daquelas propostas no momento individual. O menino também se preocupou em explicar as questões para F5 quando ela não compreendia, demonstrando o que era preciso fazer e fornecendo exemplos para que a garota pudesse realizar a parte individual.

Nota-se, ainda, que o garoto se preocupava em fornecer sugestões quando percebia que alguma solução apresentava equívocos. Nessa lógica, mostrou-se presente e participava com os demais nas tentativas de corrigir os erros percebidos pela equipe. Ao ser perguntado se alguém se comportou mandando nos outros, o menino trouxe em sua fala a visão de que se preocupava em garantir que fossem apresentadas soluções apropriadas. Desse modo, M13 assumiu que mandava nos demais quando os colegas cometiam erros. Ele disse que dava ordens para que as soluções não permanecessem erradas. No entanto, seus colegas não concordaram com essa afirmação e disseram que ninguém se comportou mandando na equipe.

Diferentemente da versão anterior do teste, nessa última etapa da pesquisa não surgiu nenhuma queixa a respeito da existência de assimetria de poder. Nesse sentido, não houve reclamações sobre o exercício de forças ilocutória ou persuasiva, de restrição de acesso ao poder ou de controle da troca de turnos.

O bom desempenho da equipe nessa última etapa dos estudos foi resultante da elevação da produção de soluções. Pode-se perceber que a Metodologia de Compartilhamento Coletivo possibilitou à equipe produzir muitas ideias, mesmo que parte delas estivessem erradas. No último item do teste, por exemplo, a equipe conseguiu elaborar 26 problemas, dos quais 10 estavam corretos e puderam ser classificados em 8 categorias diferentes conforme os conceitos matemáticos que abordavam (contagem, juntar + proporção, números ordinais, juntar mais comparar, proporção + comparar, retirar, juntar, acrescentar). Essa grande quantidade de soluções apresentadas nesse item acabou permitindo que M4 percebesse que o grupo melhorou nessa última etapa do estudo. Ao ser perguntado como a equipe se saiu, o menino respondeu:

M4: *Sim. É porque a gente teve umas 26 naquela lá de fazer perguntas né, historinha. Aí a gente teve 26 ideias juntando tudo e o M13 hoje estava muito criativo.*

Pesquisador: *Você acha que todo mundo participou dessa vez?*

O menino, então, respondeu com uma interjeição de concordância:

M4: *Hurum.*

Isso demonstrou que o fato de poderem escrever suas soluções antes de comunicá-las ao grupo permitiu que se sentissem mais à vontade para expressar suas ideias. Já as etapas de correção às cegas e negociação levaram M13 a desempenhar papéis que não desempenhou na

versão anterior do teste, corrigindo e debatendo com a equipe a possibilidade de criação de novas soluções a partir das propostas escritas na folha de cada membro da equipe.

F5 também avalia positivamente o desempenho do grupo. Para ela, sua equipe:

F5: *Se saiu bem porque a gente ia juntando as perguntas e fazendo as respostas bem criativas.*

M13, que havia reclamado que os colegas não ajudaram, agora disse que sua equipe melhorou em relação à versão anterior do teste. Ele acreditou que o sucesso do grupo deu-se porque eles iam “juntando as perguntas e as respostas e ia criando várias ideias”.

No entanto, M13 foi apontado como alguém que apresentou comportamento que atrapalhou a equipe. Segundo F5, o menino atrapalhou porque “ficava muito em pé e a gente perdia muito tempo”. Mesmo reconhecendo que o garoto melhorou, ela afirmou que gostaria de trocá-lo de grupo. Apesar de dizer que ninguém da equipe atrapalhou, M13 afirmou que gostaria de trocar os dois colegas de grupo. Já M5 disse que todos estavam muito bons e não trocaria ninguém.

Quando falaram sobre quem apresentou mais ideias, M4 e M13 concordaram que esse papel coube a M13. Já F5 afirmou que M4 foi quem criou mais soluções. Por outro lado, todos apontaram F5 como quem conseguiu criar menos ideias. Percebe-se, nessa lógica, que as características pessoais de cada um desencadearam a divisão das tarefas.

Dessa forma, M4, um garoto muito tímido, não se saía muito bem na fase de negociação por não se sentir à vontade para julgar e propor melhorias nas ideias, mas produzia muitas soluções, preocupando-se em apresentar o máximo de respostas possíveis na fase individual. Já M13 preocupava-se em produzir muitas ideias, mas também foi essencial, prestando auxílio aos demais, avaliando com cuidado as propostas apresentadas e debatendo com os colegas para a escolha das soluções que comporiam a folha resposta e criação de mais ideias. Por sua vez, M13 somente conseguiu participar de alguns momentos de discussão, concentrando-se na atividade devido à ação de F5 que conseguia controlá-lo e minimizar o desperdício de tempo com brincadeiras e saídas do menino do grupo. Assim, ao mesmo tempo em que foi essencial para a equipe, M13 também funcionou como fator que impediu a equipe de ter se saído melhor.

Esse grupo obteve um desempenho consideravelmente bom. No entanto, o desperdício de tempo na etapa de negociação limitou o desenvolvimento da equipe, uma vez que a liderança não participou integralmente desse importante momento do compartilhamento cognitivo. M13 mostrou um potencial muito grande para liderança da equipe, desenvolvendo papéis importantes para a geração de ideias no coletivo. No entanto, podemos atribuir a F5 um tipo diferente de liderança que não se pautou por características relacionadas a um bom desempenho

criativo ou conhecimento matemático. Sua liderança manifestou-se visto que permitiu momentos de diálogo e de produção coletiva ao conseguir fazer com que M13 diminuísse as interrupções e as brincadeiras despropositadas.

Apresentamos, nessa sessão, os resultados oriundos dos momentos de realização da pesquisa. A seguir, discutiremos as implicações desses resultados para as hipóteses de pesquisa inicialmente levantadas.

DISCUSSÃO

É importante notar que, assim como se mostra comum em boa parte das escolas mundo à fora onde poucas ações convergem para o objetivo de desenvolver a criatividade nos estudantes (FLEITH; MORAIS, 2017), na turma estudada, os alunos não tinham muita experiência com criatividade em matemática e com o trabalho coletivo nessa área do conhecimento. Nessa lógica, o estudo partiu de uma realidade caracterizada por dois aspectos bastante marcantes: pelo forte predomínio do trabalho individual em detrimento do trabalho coletivo e pela ausência de incentivo às expressões criativas dos alunos.

O primeiro aspecto dá conta de uma turma em que a disposição das carteiras não permitia a interação dos alunos durante a produção de conhecimentos e as crianças sentavam-se em lugares marcados. Com isso, a pouca interação existente ocorria sempre entre os mesmos alunos, o que desencadeou um processo em que o compartilhamento de conhecimentos se pautava mais pela fala da professora do que pelo intercâmbio de informações entre os alunos. Ainda sobre o trabalho individual, percebeu-se a fusão das individualidades no coletivo uma vez que as perguntas eram feitas para toda a turma responder e somente alguns apresentavam respostas sendo acompanhados pelos demais que repetiam o que ouviam daqueles que tinham mais facilidade em aprender os conceitos ensinados. Assim, formava-se um coro que passava a impressão de que a resposta era dada por toda a turma, quando na verdade aquela era a fala de alguns poucos alunos.

Nesse sentido, notou-se o apagamento das vozes daqueles que raciocinavam em tempos diferentes e/ou usavam estratégias não convencionais se comparadas às apresentadas pela professora. Além disso, o processo de reflexão que poderia levar à produção de conceitos matemáticos era interrompido porque respostas eram fornecidas no momento em que ocorria o esforço produtivo (BOALER, 2018) desses alunos mais lentos. Aqui, já podemos presenciar o exercício de assimetria de poder: quem controlava os turnos eram aqueles com maior facilidade de aprender matemática, que se adiantavam aos demais e, por outro lado, as crianças com menos facilidade tinham o acesso ao discurso restringido. E nesses turnos predominava a reprodução da voz da professora, posto que as respostas apresentadas pelos alunos, considerados bons em matemática, eram similares ao discurso instituído pela docente, ou seja, os algoritmos e conceitos correspondiam aos modos de pensar a matemática apresentados pela professora.

Dessa forma, o processo de reprodução de algoritmos e conceitos dava-se com reduzido protagonismo dos alunos, já que eram interrompidos com a antecipação das respostas pelos colegas durante o processo de produção de suas formas próprias de pensar e operar a

matemática. Presenciamos, então, um individualismo que ofuscava a individualidade, ou individualismo anti-individualidade, na medida em que algumas poucas vozes individuais impediam o exercício do esforço produtivo e o correspondente processo de “personalização da aprendizagem” (MARTÍNEZ, 2012b). Isso teve implicações diretas para o desenvolvimento e expressão da criatividade, uma vez que a personalização da aprendizagem requer a atividade criativa, momento em que o sujeito, utilizando-se das *affordances* (GLĂVEANU, 2014) do ambiente, ou seja, de elementos cognitivos e afetivos que lhe foram compartilhados durante as interações, cria seus próprios conceitos matemáticos, internalizando informações e produzindo conhecimentos que têm como marca a intensa atividade sob o objeto de conhecimento (VYGOTSKY, 1991).

De tal modo, o individualismo anti-individualidade relacionou-se profundamente com o segundo aspecto observado nessa turma, qual seja, a ausência de incentivo às expressões criativas dos alunos. Isso não favoreceu a produção de ideias individuais e únicas (o que seria valioso para a criatividade dos alunos), mas a reprodução do discurso de quem ensinava. Nesse sentido, assistimos ao predomínio do algoritmo ensinado pela professora. Esse predomínio pode ter decorrido das práticas de ensino desenvolvidas ao longo da vida escolar desses alunos, visto que, comumente, a estrutura das aulas não prevê momentos para que os alunos exerçam o “esforço produtivo” (BOALER, 2018) diante dos conhecimentos ensinados. Percebeu-se, desse modo, a exposição oral dos conceitos realizada pela docente e o uso de ilustrações no quadro, mas a atividade dos alunos se resumia em prestar atenção e responder a algumas perguntas e, finalmente, responder ao exercício. Não houve espaço para o protagonismo dos alunos para que pudessem refletir a respeito dos conceitos antes da sistematização dos conhecimentos. Nessa dinâmica, os alunos tinham reduzidas as chances de construir seus próprios conceitos matemáticos, uma vez que esses já eram apresentados de forma sistematizada pela docente.

Conforme sinaliza Beghetto (2010), a experiência escolar tem afastado do currículo acadêmico a possibilidade de nutrir o potencial criativo. E quando o faz, direciona essa forma de ensino para alguns poucos considerados talentosos ou portadores de altas habilidades. Como observado na prática escolar estudada nesta pesquisa, não se enxerga no cotidiano de sala de aula um espaço para desenvolvimento das habilidades criativas e, por falta de conhecimento sobre como estimular a criatividade, não são incluídas atividades sistematicamente planejadas para isso.

Outro aspecto a ser destacado refere-se ao fato de que alguns alunos apresentaram um potencial criativo muito interessante, buscando operar a matemática por meio de algoritmos próprios e tentando personalizar a forma de compreender os conceitos ensinados. No entanto,

essas formas únicas e criativas de pensar-se a matemática não foram exploradas no decorrer das aulas e compartilhadas com o restante da turma. Diante dessa realidade, nossa pesquisa se iniciou em uma turma que apresentava problemas tanto em relação ao trabalho coletivo quanto à expressão da criatividade.

Quando iniciamos nossos estudos, baseamo-nos no princípio de que nenhuma criação acontece exclusivamente a partir de mentes individuais (GLĂVEANU, 2015), uma vez que as pessoas não se isolam em redomas particulares, mas vivem em constantes processos de interação. Portanto, entendemos que, em uma sala de aula, são compartilhadas cognições (por exemplo, todos sabem o que se está ensinando em determinado momento, mesmo que nem todos dominem aquele conhecimento), emoções (por exemplo, todos sabem quem tem medo da matemática e quem gosta da matemática) e afetos (por exemplo, cada criança sabe com quem contar quando precisa de algo, sabem quem gosta de mandar, escolhem seus companheiros de brincadeiras, etc.). Nesse processo de compartilhamento, as pessoas vão acumulando elementos de cunho cognitivo e afetivo que as permitem ser mais ou menos criativas.

Com essa compreensão, interessou-nos investigar a natureza de três formas diversas de criatividade compartilhada em matemática: quando trabalhavam sozinhos, quando trabalhavam em trios sem nenhum tipo de mediação e quando trabalhavam em trios com mediação de poder. Esse desenho de pesquisa teve como pressuposto o fato de que, em uma sala de aula, os alunos reproduzem as estruturas do meio social mais amplo, podendo replicar relações assimétricas de poder. Com esse pensamento, queríamos avaliar a existência de tais relações e compreender que implicações a assimetria de poder poderia trazer para a criatividade compartilhada em matemática. Nesse capítulo, discutimos o que os dados encontrados nos revelaram a respeito da natureza da emergência da criatividade compartilhada em matemática nos três cenários pesquisados.

O conjunto de informações obtidas nos deu conta que houve diferenças quantitativas e qualitativas no modo como a criatividade compartilhada emergiu quando se compara a etapa individual com as etapas coletivas. Logo, podemos conjecturar que o trabalho coletivo revelou-se ao mesmo tempo mais complexo e possibilitou a elevação do nível de qualidade do processo de compartilhamento criativo. Isso se mostrou na comparação dos desempenhos das equipes em que podemos averiguar escores significativamente crescentes demonstrando que os alunos foram mais criativos nas duas formas de trabalho coletivo. Nesse sentido, podemos afirmar que a turma, em geral, foi mais criativa trabalhando coletivamente mesmo que sem intervenção do professor ou pesquisador ($\bar{x} = 1,90$) do que individualmente ($\bar{x} = 1,44$) e que foram mais criativos quando trabalharam em uma situação de mediação de poder ($\bar{x} = 2,03$).

Nesse ponto, podemos concordar com Lenvenson (2013), que afirma que o produto da criatividade coletiva é maior do que a soma das criatividade individuais. De fato, nos trabalhos em grupos, percebemos que os momentos de interação proporcionaram ricas trocas de informações, o que permitiu momentos de inspiração, fazendo com que os componentes das equipes mesclassem ideias e construíssem soluções para os problemas com maior qualidade.

Já em relação às duas formas de trabalho coletivo, sem e com mediação de poder, podemos afirmar que o que diferiu essas duas formas de trabalho foi o fato de que o controle da imposição de vontades, a oportunidade de ter acesso ao discurso e o controle democrático da troca de turnos permitiram agregar qualidade às soluções produzidas pela equipe que se mostraram em menor quantidade, mas se apresentam mais originais. Desse modo, a etapa de trabalho coletivo com mediação de poder permitiu que os alunos pudessem selecionar melhor as ideias produzidas individualmente e discutidas no grupo. Dessa forma, os alunos apresentaram uma quantidade um pouco menor de ideias nas folhas resposta, mas podemos averiguar que produziram muitas outras soluções registradas nos rascunhos, selecionando aquelas que acharam mais criativas.

Nesse sentido, podemos afirmar que as três formas de emergência da criatividade coletiva apresentaram nuances que as transformaram em processos distintos uns dos outros. Com isso, podemos confirmar nossa primeira hipótese de pesquisa e afirmar que:

Hipótese 1: Dependendo da configuração dada ao trabalho (em grupo ou individual), a emergência da criatividade coletiva poderá apresentar características distintas que embasarão sua categorização em determinado tipo.

Observamos, então, que o trabalho individual constitui-se em uma natureza distinta do trabalho coletivo, na medida em que as ideias produzidas, quando os alunos trabalham individualmente, mostraram-se em níveis inferiores tanto qualitativa quanto quantitativamente. Ainda mais, podemos afirmar que as duas formas de trabalho coletivo estudadas apresentam naturezas diferentes. Com tal entendimento, podemos pensar que as três situações representam formas de emergência da criatividade coletiva diversas, sendo, agora, foco de análise a natureza de cada uma dessas situações. Como temos enfatizado ao longo desse estudo, consideramos que, mesmo trabalhando de modo isolado, durante a ação criativa, ocorre um processo de compartilhamento cognitivo e afetivo, tendo em vista que “a própria mente humana é distribuída através da ação (criativa) no mundo” (GLĂVEANU, 2014, p. 9). O que importa, dessa forma, é discutir a respeito das diferenças de níveis de qualidade e quantidade existentes entre o trabalho individual e o trabalho compartilhado.

Trabalho individual: é possível isolar-se?

No primeiro cenário analisado, buscamos pedir para os alunos responderem à primeira versão do teste sem comunicação com os colegas. Para isso, separamos as carteiras e nos certificamos que cada aluno apresentasse suas ideias sem recorrer a nenhum de seus pares. No entanto, podemos conjecturar que as pessoas podem perfeitamente trabalhar individualmente, mas o isolamento total torna-se impossível, na medida em que todo indivíduo recorrerá àquilo que lhe foi compartilhado ao longo de sua vida, utilizando esses elementos como base para sua atividade. Portanto, concordamos com Glăveanu (2014) quanto à consideração que, mesmo no isolamento, há distribuição. Em nosso caso, podemos suspeitar fortemente que os alunos recorreram às cognições e afetos compartilhados em sala de aula por ser esse o espaço de referência mais próximo à situação experimentada, mas, levando-se em conta a amplitude de suas experiências de vida extraescolares, outras podem ser as referências das quais se valeram para fazer emergir a criatividade em matemática.

Temos a consciência de que as soluções apresentadas nas folhas dos testes representam não o fruto de mentes isoladas, mas resultaram de formas pessoais de pensar-se a matemática que foram enriquecidas com o material cognitivo-afetivo configurado por meio dos compartilhamentos advindos das interações que ocorreram ao longo da vida. Logo, trata-se de um trabalho a duas mãos e muitas mentes. Nesse sentido, podemos falar da ocorrência de um processo de emersão da criatividade desde já, o que nos permite buscar caracterizar e categorizar esse processo.

Ao analisar o conjunto de soluções apresentadas na primeira versão do teste, podemos constatar que esse trabalho a duas mãos e muitas mentes se caracterizou pela convergência de pensamento dos alunos dessa turma. Dessa forma, percebemos que as crianças, por conviverem há mais de três semestres juntas, compartilharam cognições traduzidas nos campos conceituais abordados por elas para solucionar os problemas apresentados. E, mesmo que nem todos dominassem os conhecimentos matemáticos, eles sabiam quais conceitos foram trabalhados, quais ainda não tinham sido e quais estavam estudando no momento. Sabiam também indicar quem eram os alunos que se destacavam nessa disciplina, quais apresentavam dificuldades, quais tinham medo da matemática, etc.

De tal maneira, alguns dados obtidos podem nos revelar que, no trabalho individual, os alunos desenvolveram uma emersão convergente da criatividade compartilhada. Nesse tipo de processo de compartilhamento, há convergência de características que se apresentam em determinado coletivo (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000). Portanto, o que se percebeu no nível

grupais é certo consenso dos componentes desse grupo, o que pode ser observado pela existência de um produto coletivo formado por sujeitos que compartilharam conteúdos configurados em suas experiências, atitudes, percepções, valores, cognições ou comportamentos (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000). Mesmo que não tenham se comunicado durante a realização do teste, os sujeitos recorreram aos conteúdos compartilhados durante os processos de interação e que se mostraram latentes quando do momento de produção de soluções para os problemas matemáticos do teste. Tais conteúdos convergiram entre os membros do grupo por processos psicológicos como atração, socialização, interação social, liderança, etc (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000).

Em um processo de emergência convergente, os indivíduos contribuem com o mesmo tipo e quantidade de conteúdo elementar, podendo ser representados como uma média. Por esse motivo, decidimos criar um escore de criatividade nessa primeira etapa da pesquisa para os grupos que foram formados por indicação da professora.

Como vimos, dados de origem tanto quantitativa, quanto de origem qualitativa, mostraram que, na produção de soluções criadas durante a realização da versão individual do TCM, houve um processo de emergência do tipo convergente. Primeiramente, observa-se baixa variância do desempenho das equipes na versão 1 ($S = 0,026$), o que pode ser traduzido em concordância intragrupo, ou seja, no conjunto geral, o desempenho dos grupos nessa etapa dos estudos mostrou-se homogêneo com presença de poucos alunos com escores extremos (para cima ou para baixo). Portanto, podemos concluir que os alunos partiram de uma situação inicial de níveis homogêneos de desenvolvimento no que diz respeito ao compartilhamento criativo. Assim, o trabalho individual caracterizou-se pela maior homogeneidade de desempenhos quando comparado ao trabalho coletivo, que apresentou, em suas duas versões, variâncias paulatinamente crescentes: versão sem mediação de poder ($S = 0,055$) e versão com mediação de poder ($S = 0,106$).

Em relação aos critérios de correção do teste (fluência, flexibilidade e originalidade), havíamos hipotetizado que, na versão individual, a turma teria pouca variância nos aspectos qualitativos (flexibilidade e originalidade) e que poderia haver uma variância maior no que diz respeito ao escore de fluência. A tabela 9 nos mostra que a variância foi baixa nos três aspectos avaliados, ou seja, a turma mostrou homogeneidade no desempenho tanto quantitativamente (fluência) quanto qualitativamente (flexibilidade e originalidade). No entanto, a variância foi menor nos aspectos qualitativos flexibilidade ($S = 0,003$) e originalidade ($S = 0,003$) em relação à fluência ($S = 0,008$).

Outro dado quantitativo que nos mostra que nessa versão do teste houve processo de emersão convergente diz respeito à amplitude dos escores de criatividade (ver mínimos e máximos na tabela 9) significando que, ao responder ao instrumento individualmente, o conjunto de alunos demonstrou homogeneidade de desempenhos uma vez que os escores permaneceram em um intervalo menor do que ocorreu nas outras versões.

Tabela 9 – Variâncias dos Aspectos de Avaliação da Criatividade em Matemática
Statistics

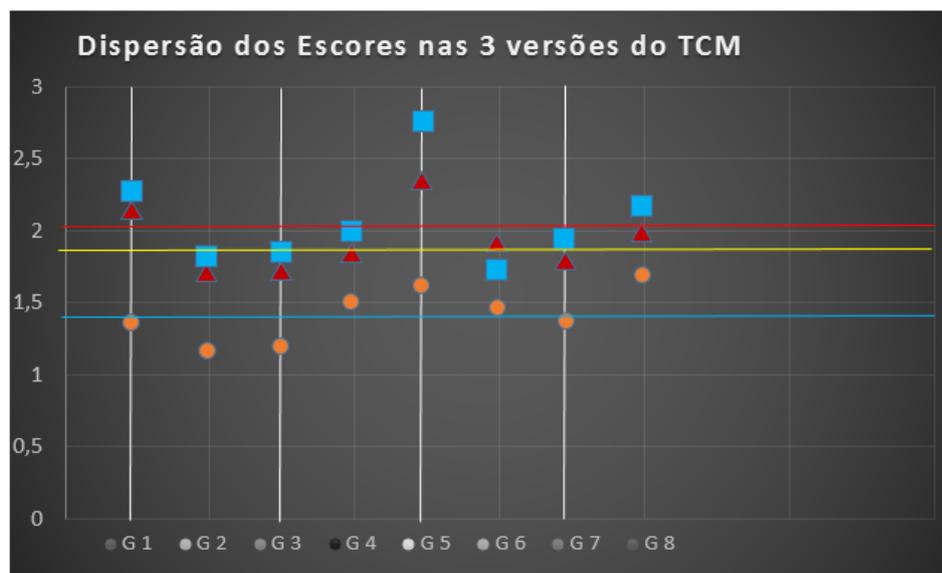
		FLUTOTAL1	FLETOTAL1	ORITOTL1
N	Valid	8	8	8
	Missing	0	0	0
Mean		0,550	0,607	0,274
Std. Deviation		0,088	0,053	0,055
Variance		0,008	0,003	0,003
Minimum		0,45	0,53	0,19
Maximum		0,72	0,70	0,35

Fonte: O autor.

Somando-se a isso, pode-se observar que, na versão 1, a dispersão dos escores é menor em relação às demais versões. Nota-se, na Figura 20, que os escores representados pelos círculos laranja orbitam próximo à reta azul, que marca a média da turma ($\bar{x} = 1,44$) nessa primeira versão. Por outro lado, os triângulos vermelhos, que representam os escores de criatividade matemática das equipes na versão 2, distanciam-se da linha amarela que delimita a média da turma ($\bar{x} = 1,90$) e os quadrados azuis, que correspondem aos escores da versão 3 do TCM, mostram uma dispersão maior ainda apresentando um maior distanciamento da média da turma ($\bar{x} = 2,03$) representada pela linha vermelha.

Interessante notar que essa convergência se deu também em relação aos tipos de conceitos matemáticos abordados nas ideias registradas nos testes. Desse modo, no primeiro item, a turma abordou operações restritas às 4 operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), apesar da imagem que ilustra o item apresentar símbolos que representam outras operações como radiciação (ver Figura 21). Ainda que a imagem mostre numerais com até 3 algarismos, eles buscaram utilizar numerais com no máximo 2 e somente duas crianças apresentaram com 3 algarismos. Ao analisar as operações produzidas, percebemos que tentaram construir aquelas mais simples, evitando subtrações com desagrupamento e divisões mais complexas.

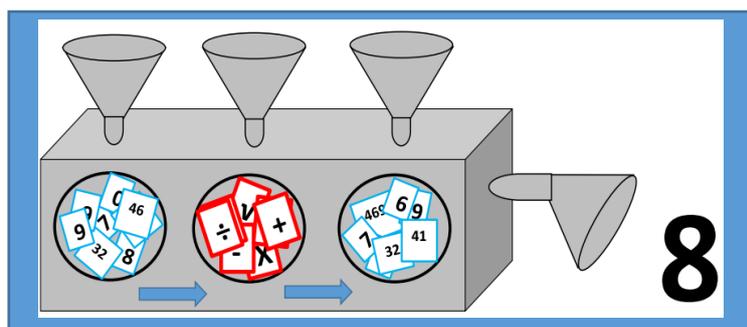
Figura 20 – Gráfico de Dispersão dos escores do TCM nas 3 versões



Fonte: O autor.

Essa convergência de pensamento ao responder ao teste revelou-se presente desde a validação do instrumento. De tal forma, podemos observar nos testes respondidos durante a validação do TCM por alunos de outras escolas que, assim como surgiram turmas que se assemelharam às crianças do estudo principal e preferiram produzir operações bastante simples para o nível de ensino em que se encontravam, outras turmas preferiram se arriscar mais e criar soluções que fugiram às 4 operações básicas. No item 1, surgiram operações como frações, radiciação, potenciação e diversas operações envolvendo numeração romana, frações e números decimais. Além disso, apareceram turmas que utilizaram operações mais complexas apresentando numerais com 3, 4 e 5 algarismos e envolvendo desagrupamento.

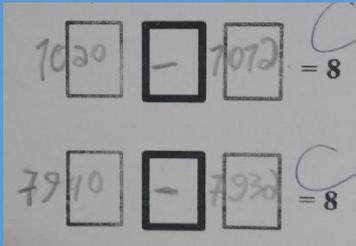
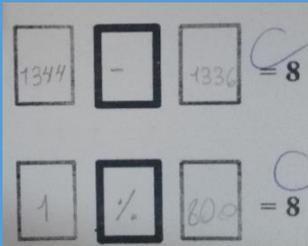
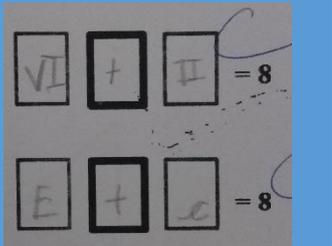
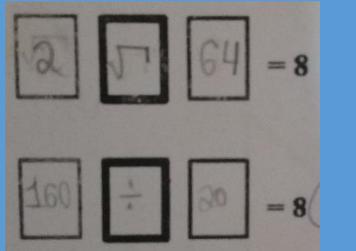
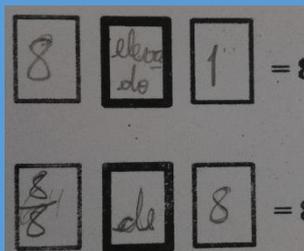
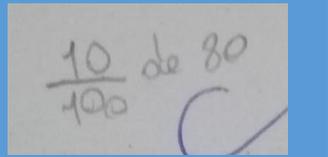
Figura 21 – Ilustração do Item 1 da Primeira Versão do TCM.



Fonte: O autor.

Nesse sentido, podemos encontrar turmas em que era característico a realização de operações mais complexas com numerais contendo muitos algarismos. Na Figura 22, observamos exemplos dessas soluções.

Figura 22 – Soluções produzidas por uma turma do Estudo de Validação do Instrumento.

<p>Subtrações com reserva e 4 algarismos</p> 	<p>Subtração com reserva e porcentagem</p> 	<p>Números Romanos e uso de letras</p> 
<p>Radiciação e divisão com 2 algarismos no divisor</p> 	<p>Potenciação e Frações de quantidades</p> 	<p>Frações de Quantidades</p> 

Fonte: O autor.

Nota-se que cada turma respondente do teste apresentou peculiaridades que caracterizavam o momento cognitivo em que se encontrava cada realidade participante. Nesse sentido, vimos que, ao realizar o teste individualmente, cada criança recorreu ao arcabouço de conceitos matemáticos construídos no grupo em que integrava, o que resultou em certo nível de homogeneidade em relação aos desempenhos apresentados. Ainda que nem todos soubessem operar perfeitamente os conceitos, foi típico, em cada turma, a presença de operações matemáticas com características comuns a boa parte dos integrantes da classe. Logo, o conjunto de alunos acabou atingindo escores que denotaram homogeneidade de desempenhos.

Mas como explicar essa homogeneidade sendo que os alunos não se comunicaram uns com os outros durante a realização do teste? Temos elementos que nos permitem conjecturar que essa homogeneidade de desempenhos não se deu unicamente ao compartilhamento cognitivo de conceitos matemáticos. Um desses elementos se refere ao fato de que muitos

conhecimentos matemáticos haviam sido compartilhados anteriormente ao momento do acesso ao instrumento. De tal forma, a professora do estudo principal já havia abordado e os alunos exercitavam com frequência operações que englobavam conceitos matemáticos como divisões mais complexas, subtrações com reservas, operações com numerais formados por mais de 3 algarismos, frações, números romanos. Em relação aos problemas matemáticos, a docente já havia explorado conceitos como proporção, acrescentar, comparar, porcentagem, medir.

Apesar de serem conhecimentos latentes em boa parte das mentes presentes naquela classe, esses não foram conceitos matemáticos abordados nas soluções apresentadas e, por conseguinte, o compartilhamento cognitivo por si só não explica o fenômeno. Por isso, conjecturamos que algo levou esses alunos a não recorrerem a esses conceitos matemáticos não porque os desconheciam, mas porque algum conteúdo afetivo os levou a tomar essa decisão. Levando isso em consideração, presumimos que os significados afetivos compartilhados durante as interações e que permitiram configurar as relações estabelecidas entre as crianças e seus pares, entre as crianças e os adultos (professora, coordenadora, etc.) e entre as crianças e a matemática exerceram fortes influências sobre suas escolhas ao selecionar conceitos matemáticos para compor suas ideias durante a resolução do Teste de Criatividade em Matemática - TCM. Dessa maneira, observando o conjunto de soluções apresentadas, podemos constatar que esses alunos preferiram se restringir aos conhecimentos já dominados com segurança, apresentando soluções que estavam aquém de seu nível cognitivo.

Então, essa homogeneidade de desempenhos e de conteúdos matemáticos parece ser fruto não somente do nível de conhecimento matemático da turma naquele momento em que respondem ao teste, mas também das relações constituída por essas crianças e dos sentidos atribuídos à “disposição dos alunos de assumir riscos intelectuais” (BEGHETTO, 2010, p. 458). Nesse sentido, os afetos parecem sobrepor-se ao conteúdo cognitivo compartilhado. Uma vez que não se sentiram seguros para explorar o ambiente matemático (BOALER, 2018), tais crianças preferiram não se arriscar e buscaram ativar mecanismos de apego (BOALER, 2018), preferindo apresentar soluções com conceitos matemáticos plenamente dominados e sendo cautelosos ao “compartilhar novas ideias e insights, levantar novas questões e tentar fazer e experimentar coisas novas” (BEGHETTO, 2010, p. 458).

Dessa maneira, percebe-se que as crianças recorreram aos conhecimentos compartilhados, mas o uso que fizeram desses conhecimentos para produzir soluções dependeu do quanto se sentiram autorizados a correr riscos e a se aventurar na produção de ousadas ideias e lançarem-se na incerteza da aceitação/rejeição de suas ideias. Portanto, ao pensar em soluções para os problemas, as crianças lembravam daquilo que haviam aprendido ou estavam

aprendendo no momento, buscando aplicar esses conceitos para produzir ideias. No entanto, a qualidade dessas produções, no que diz respeito ao nível de conhecimento e à criatividade (fluência, flexibilidade e originalidade), dependeu dos afetos compartilhados durante essas aulas e, desse modo, as crianças recorriam às mensagens construídas sobre o significado do erro na aula de matemática e os limites que poderiam ou não ser ultrapassados. De tal modo, em nossa realidade pesquisada, as crianças mostraram-se menos dispostas ao “risco de cometer erros, parecer menos competentes ou sentirem-se inferiores aos outros (BEGHETTO, 2010, p. 458).

A turma analisada tinha um ponto de vista consideravelmente negativo em relação ao papel do erro. Apesar de estar presente no discurso da professora a valorização do erro, esses não eram explorados como forma de produção de conhecimento e havia a presença de alunos que mostravam bastante aflição com a possibilidade de sofrerem retaliação de seus pares por não alcançarem as soluções esperadas pela professora e/ou pela turma nas atividades propostas. Portanto, mensagens implícitas sobressaiam-se ao discurso da professora e eram compartilhadas, levando a turma a compreender que não valia a pena ser ousado e correr o risco de cometer erros, pois o custo de arriscar-se poderia ser muito alto. Mostrou-se nítida a falta de um ambiente de apoio que permitisse o risco de errar (BEGHETTO, 2010). Nesse sentido, preferiram não ultrapassar os limites instituídos e compartilhados pela turma e, de tal forma, optaram por manter-se dentro dos conceitos matemáticos que dominavam com certa segurança. Isso se deu também no item 3 da primeira versão do TCM, podendo ser observado que a maioria da turma preferiu elaborar problemas abordando os conceitos de juntar e retirar. Então, a preocupação com a reação da audiência (GLĂVEANU, 2014), determinou o modo como aproveitaram as oportunidades materiais (no caso os conhecimentos matemáticos disponíveis) e sociais (crenças sobre os limites esperados pelo meio social) do ambiente, o que afetou a qualidade dos artefatos apresentados.

Diante dos achados anteriormente expostos, podemos confirmar nossa segunda hipótese de pesquisa e afirmar que:

Hipótese 2: Em situação de trabalho individual, ocorre processo de criatividade compartilhada em matemática do tipo emersão convergente.

Com isso, podemos concluir que, no trabalho individual, as crianças recorreram aos conhecimentos compartilhados durante as interações e produziram soluções para os problemas orientados pelos afetos também compartilhados e presentes nos discursos dos sujeitos dessa turma. Esses conteúdos elementares (KOZLOWSKI; KLEIN, 2000) compartilhados (cognitivos e afetivos), que foram a matéria prima da qual se originou o processo de emersão

da criatividade compartilhada em matemática, constituíram as peculiaridades que diferiram uma realidade da outra. Por isso, podemos constatar que, de modo geral, a turma do estudo principal preferiu restringir-se a apresentar soluções menos ousadas durante a resolução da primeira versão do teste, abordando conceitos simples em relação ao nível de ensino em que se encontravam. O conteúdo das soluções apontou-se convergente com poucos casos de respostas mais ou menos ousadas

Nesse sentido, o conhecimento construído durante as interações (*affordance* material) mostrou-se importante para a expressão criativa das crianças, mas não pode ser considerado suficiente. A expressão criativa foi mediada, dessa forma, pelos limites instituídos, compartilhados e presentes no subconsciente dos respondentes (*affordance* social) no momento em que construíam e registravam suas ideias no teste.

Em poucas palavras, podemos dizer que, no trabalho individual, o processo de emersão da criatividade compartilhada deu-se pela convergência de cognições e afetos compartilhados nos momentos de interação e vindos à tona durante a produção de soluções. Duas mãos produzindo ideias que emergiram tendo como veículo um indivíduo orientado por muitas mentes.

Trabalho Coletivo Sem Mediação de Poder

Na apresentação dos resultados, nos demos conta de que surgiram três situações durante os momentos de interação em que os grupos produziram ideias para os itens do teste. De fato, constatamos que em cada equipe foi marcante a presença de alguma dessas três espécies de fenômenos:

- a) interação regida pela ação de alguma liderança;
- b) interação regida pela assimetria de poder;
- c) interação regida pela distração.

Os membros dos 8 grupos estudados foram desenvolvendo modos peculiares de relacionar-se durante o trabalho criativo, o que definiu o maior ou menor nível de criatividade compartilhada em matemática e a qualidade das soluções apresentadas. Por isso, cada configuração de grupo nos permitiu elencar características distintas que podem indicar como, em uma situação em que não há intervenção do docente, os alunos auto-organizam-se na busca de construir ideias matemáticas. Assumimos que essa categorização, como toda classificação, é um modo de simplificar um processo tão complexo quanto a emersão da criatividade, de modo que classificaremos cada grupo em um desses tipos de fenômenos, mas sabendo que dentro de

cada categoria podemos encontrar formas latentes dos demais fenômenos que se manifestaram em níveis inferiores. Portanto, mesmo que um grupo tenha sido classificado dentro da categoria distração, podemos perceber que formas latentes de liderança manifestaram-se, mas não foram preponderantes, interferindo com menor expressão no compartilhamento criativo do que as ações de distração.

Grupos em que surgiram lideranças

Dois grupos apresentaram surgimento de líderes: o Grupo 1 e o Grupo 5. Ambos tiveram em comum o fato de terem obtido os melhores escores de criatividade e as maiores taxas de crescimento quando se compara os escores das versões 1 e 2 do TCM. Destaca-se o desenvolvimento do Grupo 1, que apresentou a maior taxa de crescimento (56%), saindo do terceiro pior escore e alcançando a segunda maior média na versão 2 do teste. Por outro lado, o grupo 5 conseguiu alcançar o melhor escore da turma. Essas equipes obtiveram, ainda, sucesso no nível de qualidade das soluções apresentadas, demonstrando muitas ideias, variadas e originais.

Muitos pontos de convergência podem ser percebidos entre essas duas equipes. Primeiramente, observa-se uma relação dialógica pautada pelo respeito e construção coletiva de soluções, o que possibilitou uma “mistura de ideias”, como declarou M1. E, mesmo que um de seus componentes tenha destacado-se, apresentando mais soluções, todos os elementos foram importantes para o sucesso da equipe, contribuindo de uma forma ou de outra. Isso foi possibilitado pelo surgimento de líderes que souberam coordenar o trabalho de produção de ideias, aproveitando as potencialidades de cada componente da equipe. Por outro lado, o surgimento das lideranças foi possível devido aos outros componentes do grupo aceitarem e validarem esse papel de líder. Nesses grupos, podemos notar a presença de elementos que se caracterizaram pela interação de alta qualidade: lealdade, respeito, contribuição e afeto positivo (GUASTELLO, 2007), o que favorece ainda o surgimento de lideranças.

Notou-se, também, forte envolvimento de todos os membros da equipe com a tarefa, o que os permitiu se concentrar na atividade e aproveitar o tempo disponível para dedicar-se à produção de ideias. Tendo em vista que o nível de entusiasmo pela atividade é um componente necessário da motivação intrínseca (AMABILE, 1988; TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999), esses grupos acabaram mostrando-se bastante motivados.

O grupo 5 apresentou uma visão muito interessante do processo de produção de ideias referindo-se à necessidade de uma primeira etapa de formulação das ideias individuais para

posteriormente serem avaliadas, discutidas e aprimoradas. Essa compreensão não esteve somente presente no discurso dos componentes dessa equipe, mas também pode ser observada na prática presente na logística organizada na equipe.

Outro ponto de encontro entre essas equipes refere-se ao modo como encararam o erro durante a produção de ideias. Percebe-se que não somente foram tolerantes aos erros, como também os aproveitaram como fonte de inspiração para novas ideias. Esse achado se coaduna com estudos na área de liderança que indicam que soluções mais criativas podem ser obtidas quando as pessoas, envolvidas na ação criativa, fornecem críticas ou avaliações apropriadas (GUO; DILLEY; GONZALES, 2016).

Mostrou-se um intenso trabalho em equipe em que predominou o diálogo e a preponderância do respeito às ideias e tomada de decisão democrática sempre orientada pelos líderes. Nessa relação democrática, observou-se como fator importante a constante troca de informações e valorização das ideias, o que foi possível pelo uso de elogios e pela atenção prestada a cada solução apresentada, que era avaliada e debatida pela equipe. Observa-se, com isso, uma complexa interação caracterizada pela variedade e quantidade de comportamentos de conversação, como fazer perguntas, oferecer ideias criativas, expandir as ideias dos outros, facilitar a expressão dos outros, etc. (GUASTELLO, 2007). O fato ocorrido no grupo 5, por exemplo, em que o líder passou a elogiar as ideias criativas, mesmo que precisassem de aprimoramentos, mostrou como o aluno M2 utilizou de sua inteligência emocional para gerar um clima de confiança entre os membros da equipe, afetando tanto a própria instalação da liderança, quanto os resultados criativos (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017), uma vez que, confiantes de que suas ideias seriam respeitadas, os integrantes passaram a tecer contribuições no sentido de melhorar soluções apresentadas. Portanto, o fornecimento de críticas aprofundadas, específicas e úteis (GUO; DILLEY; GONZALES, 2016) permitiu que as ideias fossem valorizadas e aperfeiçoadas.

Outro fator que se mostrou importante para o sucesso da equipe relaciona-se com a avaliação positiva do trabalho da equipe e autoavaliação em que cada membro se enxergou fundamental para os resultados favoráveis conquistados pelo grupo. Encontramos, inclusive, depoimentos de alguns respondentes que disseram ter surpreendido-se com o próprio desempenho criativo alcançado.

Esses grupos revelaram-se auto-organizados e demonstraram não depender de intervenção de um adulto para poder alcançar um bom nível de compartilhamento criativo. De tal maneira, foram capazes de alcançar níveis democráticos de auto-organização, validando as lideranças que emergiram e obtendo como resultado a produção de muitas e qualitativas

soluções para os problemas propostos. Nesse sentido, esse achado nos permite concordar com Guastello (2007), quem conclui que o surgimento de lideranças é um processo auto-organizado. No entanto, aparentemente, esse sucesso não se deu por obra do acaso ou por terem em sua composição alunos muito criativos ou muito bons em matemática. Outros grupos tinham em sua composição ótimos e criativos alunos em matemática. No entanto, não alcançaram o desenvolvimento e organização conseguido por essas equipes.

Ressalta-se que, inicialmente, esses grupos apresentaram problemas que precisaram ser solucionados para que emergissem lideranças e para que alcançassem o nível de compartilhamento criativo conseguido. O grupo 1 iniciou seu trabalho com a aluna F9 criticando excessivamente seu colega M16. Já M16 mostrou-se bastante desacreditado das potencialidades de sua colega F2. No caso do grupo 5, o aluno M2 começou a atividade trazendo muitos problemas para sua equipe, desconfiando das capacidades de seus companheiros de grupo e concentrando as atividades em sua mesa.

Tais problemas poderiam ter levado esses grupos ao fracasso. No entanto, durante o processo de interação, o que os permitiu alcançar o sucesso no compartilhamento criativo foi o desenvolvimento de relações dialógicas e democráticas possibilitado pela instalação da confiança, do respeito e da valorização de cada ideia, mesmo que a princípio parecessem absurdas ou equivocadas. A implementação dessas relações, possibilitou a motivação crescente da equipe que se via radiante diante de cada solução que consideravam criativa, movendo-os a buscar cada vez mais ideias que os agradassem. Portanto, passaram a trabalhar motivados pela alegria de conseguir produzir coletivamente ideias criativas, ou seja, desenvolveram bons níveis de motivação intrínseca. Nesse sentido, tendo em vista o fato de que a motivação intrínseca tem sido apontada como uma das qualidades mais importantes para o aprimoramento da criatividade (AMABILE, 1988), vimos que os componentes dessas equipes iniciaram e sustentaram o esforço criativo (TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999) durante todo o processo de realização do teste.

Em resumo, podemos caracterizar as equipes que conseguiram desenvolver lideranças por meio de propriedades que se manifestaram de modo semelhante nos dois grupos, as quais organizamos em cinco categorias: Processos de Interação, Papéis, Envolvimento, Tratamento das Ideias e Desempenho. Essas categorias podem ser relacionadas ao quadro de criatividade distribuída de Glăveanu (2014) em que o autor apresenta o modelo dos 5 “As” (*Affordances* material e sócio-cultural, Ator, Ação criativa, Audiência e Artefatos).

Conforme essa compreensão, podemos considerar os **Processos de Interação** como *Affordances* em que as oportunidades (materiais e sócio-culturais) oferecidas pelo ambiente

permitiram determinar as formas de relacionamento instituídas durante a atividade criativa e, ao mesmo tempo, essas interações conduziram a relação dos atores com os recursos (mais uma vez materiais e sócio-culturais), servindo como elementos de restrição ou de promoção das ações criativas. O **Papel** desempenhado por cada componente da equipe pode ser relacionado ao elemento **Ator**, já que esses papéis configuraram a função de cada um dentro do processo criativo. Nesse compasso, o **Envolvimento** mostrou-se uma propriedade inerente à **Ação**, tendo em vista que diz respeito à intensidade em que os atores se envolvem no desenvolvimento das ações criativas. Em relação ao **Tratamento das Ideias**, conjecturamos que tal propriedade seja inerente ao papel da **Audiência**, considerando-se que o modo como a equipe receberá e processará as ideias apresentadas reflete o que se espera que o público, professores e colegas, julgue como aceitável. Nesse sentido, quando a equipe avalia previamente as ideias expostas, cada componente exerce juízos de valor que correspondem às expectativas daqueles que possivelmente terão acesso às ideias elaboradas. Assim, a equipe antecipa-se, funcionando como filtro para a audiência maior, aceitando ou recusando as expressões criativas. Por fim, relacionamos o **Desempenho Criativo** com a produção de **Novos Artefatos**, ou seja, espera-se que o processo criativo possa resultar em novidades tangíveis ou não. A seguir caracterizaremos como cada propriedade se deu nos grupos em que emergiram lideranças:

a) Interação:

- Desenvolveram uma relação dialógica;
- Foram guiados pela tomada de decisão democrática;
- Demonstraram auto-organização não dependendo da intervenção de um adulto;

b) Papel dos componentes da equipe:

- Cada componente foi importante desenvolvendo um papel dentro da equipe;
- O líder valorizou o papel de cada membro da equipe;
- A equipe validou o papel do líder seguindo suas orientações;

c) Envolvimento:

- Demonstraram forte envolvimento de todos com a tarefa;
- Demonstraram bons níveis de motivação implícita.

d) Tratamento das ideias:

- Demonstraram respeito e valorização das ideias produzidas;
- Procuraram uma combinação de ideias possibilitada pela troca de informações;
- Foram tolerantes e aproveitaram o erro para produção de novas ideias;

e) Desempenho:

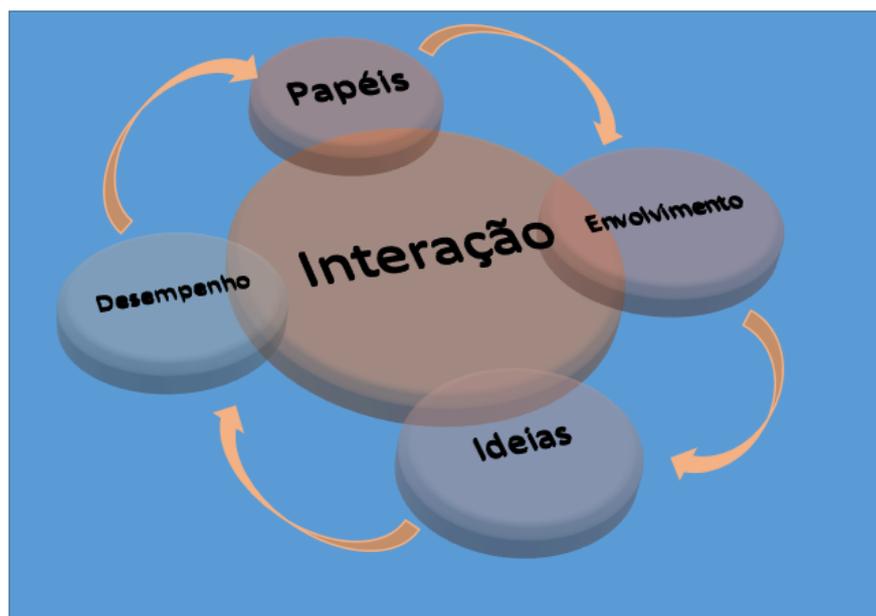
- Atingiram um excelente nível de compartilhamento criativo;

Construíram autoimagem e imagem da equipe positivas.

No caso em que emergiram lideranças, podemos perceber que essas propriedades se interrelacionam de modo que tenderam a compor um mesmo processo complexo de produção coletiva de ideias. Nesse sentido, podemos considerar que, sem seguir uma ordem pré-determinada, o compartilhamento criativo ocorreu em um processo recursivo em que a elevação do nível de uma propriedade teve como consequência a elevação dos demais níveis.

Na figura 23, centralizamos a propriedade Interação por considerar que, durante o processo de interação, o modo como as relações foram instituídas e as *affordances* foram aproveitadas permitiu a elevação ou não do nível de qualidade das demais propriedades. No caso dos grupos em que surgiram lideranças, uma interação pautada pelo diálogo e pela tomada de decisão democrática (Interação) permitiu a definição de papéis e o surgimento de líderes que apoiaram e valorizaram cada função desempenhada e, como consequência, o líder teve seu papel de coordenação do trabalho validado pelos demais (Papéis). Nesse compasso, as outras propriedades do processo de compartilhamento criativo acabaram sendo potencializadas podendo ser percebido maior envolvimento com a tarefa, grande motivação (Envolvimento), valorização das ideias produzidas, intensa troca de informações e tolerância ao erro, e aproveitamento das ideias equivocadas (Ideias). Como resultado final, observamos um excelente nível de compartilhamento criativo observado pela quantidade e qualidade das soluções apresentadas (Desempenho).

Figura 23 – Propriedades envolvidas no processo de Criatividade Compartilhada em Matemática



Fonte: O autor.

Interessante notar que as propriedades não se desenvolveram linearmente seguindo uma ordem determinada, mas foram sendo constituídas durante os momentos de interação e, na medida em que se fortaleceram tais propriedades, já não se podia identificar qual delas desencadeou o desenvolvimento das demais. De tal modo, o que se observa ao final, é a elevação da interceção entre as cinco propriedades constituindo um processo complexo de criatividade coletiva. Assim, nota-se um processo recursivo em que o fortalecimento de uma propriedade acabou por fortalecer as demais.

Figura 24 – Fortalecimento das Propriedades do Processo de Compartilhamento Criativo em Matemática.



Fonte: O autor.

Grupos em que surgiu assimetria de poder

Esse tipo de interação ocorreu em 3 equipes pesquisadas: Grupo 3, Grupo 6 e Grupo 7. Essas equipes se caracterizaram por apresentar resultados inferiores nos desempenhos criativos. O grupo 3 apresentou o pior escore de criatividade na segunda versão do TCM e os demais grupos, além de apresentarem escores baixos, obtiveram baixas taxas de crescimento. Atribuímos esses resultados inferiores aos tipos de interações desenvolvidas durante a realização do teste. Conforme destacou Siriraman (2004), no processo criativo de matemáticos, a interação social é um importante elemento para o trabalho criativo, sobretudo na etapa de preparação. Levando-se em conta aquilo que consideramos no tópico sobre relações de poder ao afirmarmos, juntamente com Van Dijk (2015), que na interação conversacional pode haver controle ou dominação dos momentos de fala espontâneos ou formais, podemos concluir que nem todos os tipos de interações favorecerão a produção de ideias.

Em nosso estudo, por exemplo, o modo como as equipes em que surgiu assimetria de poder interagiram não favoreceu seus processos criativos. Percebeu-se a imposição de vontades e a instalação de um clima de brigas e de falta de oportunidades para a expressão criativa. Assistiu-se à imposição de força ilocutória, de força persuasiva, a restrição de acesso ao discurso e o controle da troca de turnos em que alguns utilizaram o tempo para fazer prevalecer suas ideias e outros acabaram sem oportunidades de participar.

Alguns integrantes da equipe acabaram isolados, seja porque foram impelidos a não participar por serem convencidos de que não eram capazes, ou porque foram impedidos de ter acesso ao discurso, figurando como receptores (VAN DIJK, 2015). Do mesmo modo em que houve a imposição de ideias de alguns que demonstraram maior nível de poder, houve também a resistência daqueles que sofreram o imperativo da força, o que acabou por caracterizar as interações ocorridas pelas constantes brigas que tomaram muito tempo da equipe. E esse é um dos fatores que levou os grupos a apresentar baixos escores de criatividade.

Mostrou-se característico nesses três grupos a presença de uma figura autoritária que se utilizava de palavras e gestos para desqualificar e desautorizar a participação daqueles que julgavam serem incapazes de produzir soluções para os problemas. Mas qual o perfil dessa figura autoritária?

Tínhamos conjecturado que essa figura seria alguém legitimado por ser um bom aluno em matemática. Portanto, achávamos que quem concentraria maior nível de poder exercendo alguma forma de controle sobre os demais seriam exatamente aqueles tidos pela turma como bons alunos nessa disciplina. Porém, nossa conjectura somente se confirmou para o Grupo 6, situação em que a única aluna da equipe que foi citada pela turma como boa em matemática foi quem se mostrou autoritária, exercendo sobre os demais vários tipos de força, sobretudo por não confiar na capacidade dos colegas.

Ao contrário do que pensávamos, outros grupos apresentaram assimetria de poder que se deu por outras influência que não relacionadas ao nível de conhecimento em matemática. No grupo 3, parte do exercício de poder veio do aluno M15, o componente da equipe menos citado pela turma como um bom aluno em matemática. A outra parte de exercício de poder foi promovida por M7, um aluno bastante lembrado tendo um bom desenvolvimento nessa disciplina. Assim, no caso desse grupo, a assimetria de poder configurou-se não somente em virtude do nível de domínio do conhecimento matemático, mas teve um viés de gênero, uma vez que F11 se sentiu vítima de machismo por parte dos colegas, tendo suas ideias desvalorizadas e rejeitadas.

Por fim, no grupo 7 (equipe em que nenhum dos componentes é citado como bom aluno), o controle do poder ficou a cargo de F8. Apesar de ter tido desempenho inferior ao demais membros do grupo na versão individual do TCM, controlou a equipe exercendo autoritarismo sobre os demais.

O que se percebeu nesses grupos foi um processo de isolamento de algum integrante que acabou se desinteressando pela atividade por não ter oportunidade de participar ou por sofrer uma carga de críticas muito forte. Logo, percebeu-se que o processo de interação acabou enfraquecido conforme alguém se afastava da equipe por sentir-se desmotivado devido às investidas de outro elemento autoritário.

Ao ser isolado pelos demais, mostrou-se prática comum o direcionamento de energias desse participante para outras atividades estranhas ao teste. Com isso, esses alunos acabaram se levantando da equipe, brincando com outros colegas e não desejando mais participar da atividade proposta. E dessa forma, o compartilhamento de ideias restou prejudicado, uma vez que a inteligência coletiva distribuída entre os indivíduos em interação dependeu da interrelação entre cognição compartilhada e colaboração (VANSIN, 2005).

Durante o compartilhamento de ideias, mostrou-se comum nesses grupos a reprovação de sugestões sem um julgamento criterioso ou debate que pudesse permitir a defesa das ideias. Revelou-se, também, intolerância ao erro desde que as soluções consideradas erradas eram abandonadas e não aproveitadas.

Em ambos os grupos, o processo de críticas antecipadas, em que as pessoas tinham suas ideias rejeitadas sem ter a oportunidade de defendê-las, levou a equipe a descartar produções promissoras. O excesso de críticas funcionou, ainda, como barreira para a criatividade, visto que as crianças foram se sentindo incapazes por sofrer uma carga de críticas muito elevada que acabou desmotivando-as a continuar produzindo ideias. Com esse entendimento, Alencar e Fleith (2003) chamam atenção para o fato de que, na escola, isso pode se constituir como uma barreira emocional, uma vez que “o aluno é muitas vezes criticado por suas ideias, sem chances de aprimorá-las e testá-las” (p. 107).

As autoras alertam, ainda sobre a existência de uma barreira emocional que se relaciona com a concepção que o indivíduo tem de si mesmo (ALENCAR; FLEITH, 2003). Nesse sentido, outra característica apresentada nesses grupos refere-se à autoimagem construída pela equipe. Portanto, em todos os grupos em que surgiu assimetria de poder, mostrou-se comum a avaliação negativa do desempenho da equipe ou de seus membros. Isso acabou por desmotivar os integrantes da equipe, gerando um sentimento de fracasso. No grupo 3, por exemplo, M15 chegou ao ponto de dizer que sua presença na equipe prejudicou o desempenho do grupo: “*Meu*

grupo tava um pouco bom. Vou ser sincero, vou me trocar porque eu não ficava tão bom”. Isso mostra como o menino avaliou-se negativamente, demonstrando sentir-se inferior aos demais.

Outro ponto em comum refere-se ao fato da ausência de liderança nessas equipes, o que fez com que o processo democrático se convertesse em autoritarismo e, conseqüentemente, esses grupos acabassem apresentando soluções com qualidade inferior aos demais grupos, na medida em que o compartilhamento criativo mostrou-se enfraquecido por preponderar as ideias daqueles que exerciam poder sobre os demais. Observou-se o empobrecimento do compartilhamento criativo, uma vez que a troca de informações restou-se prejudicada e as soluções mostraram-se restritas por faltar a combinação de ideias, algo bem presente nos grupos em que emergiram lideranças.

Essa forma de compartilhamento criativo, em que prevaleceram as decisões de quem exerceu poder, evidenciou-se caracterizada pela ausência de oportunidades para apresentar e defender as ideias, não ocorrência de momentos de avaliação das soluções produzidas, ausência de processos de negociação de ideias, escolha aleatória de soluções para compor a folha resposta. Diante desses achados, o trabalho coletivo sem mediação, em que preponderou a assimetria de poder, ficou caracterizado pelas seguintes propriedades:

a) Interação:

Relação pautada pelo autoritarismo, excesso de críticas e existência de críticas antecipadas;

Foram guiados pela imposição de vontades por meio do exercício de força ilocutória, força persuasiva, restrição de acesso ao discurso e controle da troca de turnos;

A resistência às investidas da figura autoritária provocou conflitos gerando brigas e a conseqüente perda de tempo;

Demonstraram muitos problemas que precisavam da intervenção de um adulto;

b) Papel dos componentes da equipe:

Desqualificação e desautorização da participação dos componentes dominados pela figura autoritária;

A concentração de poder coube a quem era considerado como bom aluno em matemática (caso do grupo 6), aos homens do grupo (caso do grupo 3) e à aluna mais comunicativa da equipe (caso do grupo 7);

Alguns componentes sentiram-se desvalorizados e criaram um sentimento de incapacidade;

Pessoas com perfil de liderança não tiveram esse papel validado pela equipe e, portanto, não emergiram, sendo sufocadas pela figura autoritária;

b) Envolvimento:

Alguns componentes acabaram contribuindo pouco devido ao surgimento de um processo em que, aos poucos, foram afastando-se das tarefas e, paulatinamente, acabaram isolados da equipe;

Demonstraram-se bastante desmotivados.

c) Tratamento das ideias:

Não houve combinação de ideias devido a ausência de troca de informações e não existiram momentos de avaliação, negociação das soluções ou escolha criteriosa das ideias;

Houve falta de oportunidades para expressar ideias;

Mostrou-se intolerância ao erro e não aproveitamento de soluções equivocadas para produção de novas ideias;

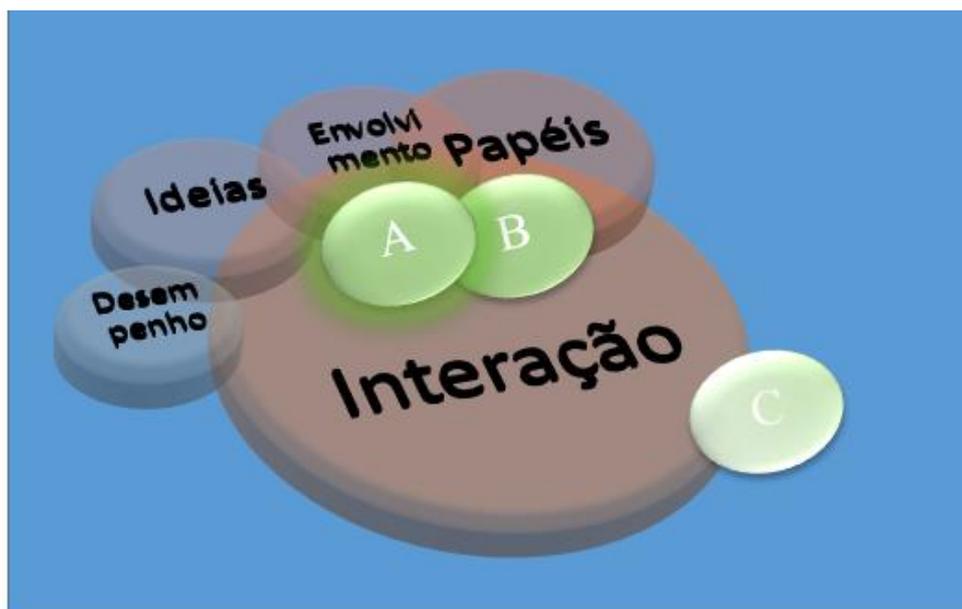
f) Desempenho

Apresentação de níveis baixos de compartilhamento criativo;

Construíram autoimagem e imagem da equipe negativas;

A figura 25 ilustra o modo como ocorreu o processo de compartilhamento criativo na presença de assimetria de poder. O membro da equipe representado pelo círculo “A” concentrou maior nível de poder, decidindo como se davam todas as propriedades desse processo.

Figura 25 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Assimetria de Poder



Fonte: O autor.

O brilho ilustrado representa seu poder decisório, escolhendo as ideias que comporiam o arcabouço de soluções dadas ao teste e definindo os papéis de cada componente da equipe. Mostrou-se comum em todos os grupos em que ocorreu esse tipo de interação, que essa figura autoritária apoiava-se em um dos componentes para poder exercer sua força sobre os demais. Nesse sentido, o círculo “B” seria esse membro em quem “A” se apoiou.

Esse apoio se deu na forma de validação de suas ordens, na confluência de pensamentos a respeito da incapacidade de um dos elementos da equipe confirmando as críticas lançadas ou quando a figura autoritária não tinha facilidade com a matemática. O componente “B” era quem servia de fonte de informação para “A” tomar suas decisões (como, por exemplo, aconteceu com o Grupo 7, dado que F8 apoiou-se no conhecimento de M14 para tomar decisões). De todo modo, o excesso de críticas, a falta de oportunidades de expressar suas ideias e a imposição de forças foi levando o componente “C” a afastar-se da atividade, interagindo cada vez menos com o grupo e passando por um processo de apagamento de seu protagonismo (por isso a coloração opaca do círculo C). Como resultado final, essas equipes produziram poucas, restritas e comuns soluções, fruto não de um trabalho coletivo, mas de escolhas de uma figura autoritária.

Grupos em que surgiu distração

Nessa categoria, incluímos todos os grupos em que houve componentes que funcionaram como barreiras que impediram a equipe de obter um desempenho melhor. Qualificamos, pois, tais componentes como distratores, tendo em vista que consumiram tempo e energia da equipe ao voltar-se às atividades que não diziam respeito ao TCM. Apesar dessas equipes apresentarem talentos criativos ou crianças com perfil de liderança, percebeu-se que a presença de distratores os impediu de obter maior nível de compartilhamento criativo. De tal modo, podemos afirmar que o elemento distrator portou-se como um obstáculo que se fixou entre os outros componentes do grupo e as propriedades do compartilhamento criativo, impedindo a equipe de instalar bons níveis de interação, de definir os papéis de cada membro, de alcançar altos níveis de envolvimento com a tarefa, de trabalhar coletivamente as ideias e, consequentemente, de obter um bom desempenho criativo.

Foram incluídos nessa categoria os grupos 2, 4 e 8. Dessas equipes, somente o grupo 8 obteve um bom desempenho, alcançando o terceiro melhor escore de criatividade compartilhada na segunda versão do TCM. No entanto, decidimos inclui-lo nessa categoria porque a equipe apresentou a segunda pior taxa de crescimento e saiu da primeira colocação na versão individual do teste para a terceira na segunda versão. Percebemos que a presença de um

elemento distrator impediu a equipe de obter um desempenho melhor. Interessante notar que, no caso do grupo 8, a criança que mais apresentou soluções também foi aquela que atuou como distrator. Ao mesmo tempo em que poderia ter se desenvolvido como liderança, na medida em que foi o membro da equipe que demonstrou maior domínio da produção criativa e forneceu auxílio aos demais, o menino comportou-se bastante inquieto saindo muito do grupo e realizando brincadeiras no momento de discussão das ideias.

No caso do grupo 2, essa distração ficou a cargo de F6 que, por apresentar muito medo de errar, preferiu não ajudar a equipe, restringindo-se a fornecer alguns comentários que pouco ajudaram a equipe. Logo, a menina funcionou como barreira já que o grupo se sentiu desfalcado tendo em vista que somente dois componentes participaram da produção de ideias.

Por fim, no caso do grupo 4, a ação do aluno M11 levou o grupo a obter um desempenho aquém de suas capacidades, uma vez que haviam alcançado a terceira melhor média na versão individual do teste e desceram para a quinta colocação na segunda versão. Apesar de contarem com o talento de M6, que obteve o melhor desempenho na versão individual do teste, o grupo não conseguiu desenvolver um bom nível de compartilhamento criativo devido aos momentos de distração provocados por M11, que levantava para brincar e tentava desviar a atenção do teste para assuntos inoportunos. Aliás, essa forma de interação ficou caracterizada pela presença de talentos (M10 no grupo 2, M6 no grupo 4 e M13 no grupo 8) que não foram suficientes para que a equipe obtivesse sucesso devido à presença de elementos distratores. Tais elementos pouco colaboraram e as “faíscas da criatividade” (SAWYER, 2007, p. 7) viram-se impedidas de voar e de alcançar altos níveis.

Outra semelhança nesses grupos é a presença de duplas que interagiram muito bem em busca de produzir soluções, mas que foram atrapalhadas pelo elemento distrator, tomando seu tempo e atenção. De tal maneira, a qualidade das interações (GUASTELLO, 2007) e das discussões ficou prejudicada. No grupo 2, M10 relacionou-se muito bem com F6, sendo que cada um se encarregou de uma função. Assim, enquanto M10 produzia ideias, F6 as organizava de modo a registrar as soluções na folha resposta do teste. No grupo 4, essa forte interação ocorreu entre M6 e F10. Enquanto F10 se esforçava para apresentar ideias, M6 a auxiliava e a ajudava a corrigir equívocos. Nessa equipe, as duas crianças buscaram se unir para impedir a ação distratora de M11, o que se mostrou positivo, pois minimizou os prejuízos causados pelas brincadeiras fora de hora e conversas excessivas do garoto. Porém, não foram suficientes para a emergência de lideranças capazes de conduzir todo o grupo ao trabalho coletivo. No caso do grupo 8, F5 e M4 mostraram-se bastante entrosados buscando trabalhar juntos. No entanto, não conseguiram fazer com que M13 se dedicasse integralmente ao trabalho coletivo.

De modo geral o elemento distrator apresentou poucas ideias e participou pouco das interações, com exceção de M13 que se alternou, hora apresentando ideias, hora levantando-se e brincando durante a realização do teste. Contudo, diferentemente dos grupos em que se manifestou assimetria de poder, no caso dessas equipes, todos se autoavaliam e avaliam a equipe positivamente, mesmo que tenham surgido muitas críticas sobre o elemento distrator. Isso pareceu se dar porque os talentos presentes nas equipes conseguiram produzir muitas ideias, dando a sensação de que se saíram bem, mas o desperdício de tempo prejudicou os momentos de discussão e de aproveitamento de ideias levando essas equipes a diminuir a quantidade e qualidade das soluções apresentadas, chegando, inclusive, a escolher ideias equivocadas para compor a folha resposta.

Analisando as propriedades do trabalho de compartilhamento criativo manifestadas nessa forma de interação, podemos concluir que as equipes caracterizaram-se pela:

d) Interação:

Forte interação entre dois elementos da equipe e autoisolamento do elemento distrator;
Foram guiados pelas ideias produzidas e organizadas pela dupla que interagiu quando não atrapalhadas pelo distrator;

As distrações ocorridas durante a realização do teste resultaram em perda de tempo;
Demonstraram muitos problemas que precisavam da intervenção de um adulto.

b) Papel dos componentes da equipe:

Alguns elementos foram essenciais para a produção de ideias;
Um dos elementos prejudicou a equipe ao produzir distrações que prejudicaram a qualidade da produção de soluções;
Pessoas com perfil de liderança não tiveram esse papel validado pelos pares e, portanto, não foram capazes de conduzir a equipe ao trabalho coletivo com participação de todos.

e) Envolvimento:

O elemento distrator contribuiu pouco preferindo utilizar o tempo com ações estranhas às atividades do teste;
Dois elementos mostraram-se motivados, mas o elemento distrator apresentou muita desmotivação.

f) Tratamento das ideias:

Produção de ideias erradas pela falta de discussão com participação de todos;
Quantidade e qualidade das ideias prejudicada pela falta de qualidade das discussões.

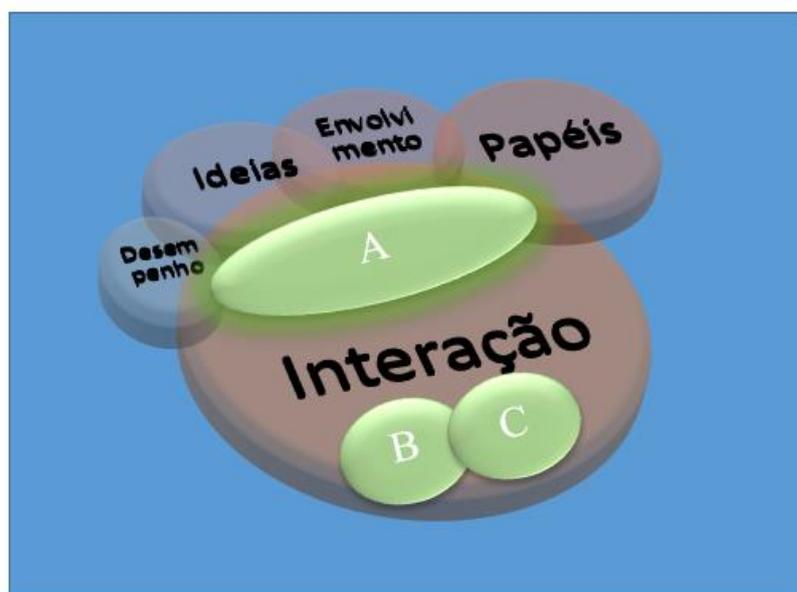
g) Desempenho

Apresentação de níveis baixos de compartilhamento criativo;

Construíram autoimagem e imagem da equipe positivas.

Na figura 26, temos o esquema que representa o processo que ocorreu nos grupos em que surgiram elementos distratores. A elipse A representa o elemento distrator e encontra-se entre os outros componentes da equipe e as propriedades do processo de compartilhamento criativo. Tal elemento funcionou como um obstáculo que dificultou o processo de interação e produção de ideias, o que culminou em baixo envolvimento e em desempenhos inferiores ao que a equipe poderia conquistar caso não houvesse tal barreira.

Figura 26 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Distração



Fonte: O autor

Tínhamos levantado a hipótese de que, na situação de trabalho coletivo sem mediação de poder, as influências de alunos que possuíam algum tipo de autoridade ou de alunos com dificuldades, desinteresse ou medo da matemática poderiam determinar o desempenho da equipe para cima ou para baixo. Destarte, consideramos que alunos bons em matemática exerceriam influências, de modo que a equipe se guiaria por suas orientações levando-os a ter um bom desempenho, ou alunos desinteressados ou com medo causariam obstáculos levando as equipes a obter um desempenho desfavorável. Com isso, apostamos que nesse tipo de trabalho ocorreria emersão do tipo mínimo/máximo.

Nessa forma de emersão, descrita por Kozlowski e Klein (2000), os processos são baseados na compilação ou configuração de conteúdos elementares de tipos e quantidades diferentes. São processos de emersão mais complexos. São elementos relacionados, mas diferentes. No caso da emersão mínimo/máximo, há a configuração de um processo coletivo que foge de qualquer regra linear. Cada sujeito contribui com conteúdos semelhantes, mas em quantidades distintas. Com isso, a posição de um indivíduo pode determinar a posição dos

demais membros do grupo: o valor mais alto ou mais baixo para um indivíduo no grupo define o valor do atributo coletivo.

Ao retornar aos achados de nosso estudo, percebemos que nossa hipótese de pesquisa se confirma em parte e pode ser refutada em outra parte. Primeiramente, podemos perceber sim a presença de emersão mínimo/máximo nos grupos em que surgiram distratores e nos grupos em que surgiu assimetria de poder. Nos grupos em que se fez presente os distratores, podemos confirmar o que foi conjecturado inicialmente, posto que alunos com dificuldades, com desinteresse e com medo da matemática determinaram a queda do desempenho da equipe. No entanto, hipotetizamos que, nos grupos em que ocorreria assimetria de poder, os elementos que manteriam autoridade sobre os demais conduziram o grupo, determinando o aumento do desempenho. Porém, essa conjectura se mostrou refutada uma vez que, nessas equipes, a ação do detentor de poder fez com que os grupos obtivessem baixos escores de criatividade, visto que sua atividade interferiu na quantidade e qualidade das soluções apresentadas.

Outro fato que não permite a aceitação da hipótese na íntegra refe-se ao surgimento de lideranças na versão de trabalho coletivo sem mediação de poder, algo que não foi previsto quando da elaboração da hipótese. O surgimento de liderança permitiu um outro tipo de emersão, também da categoria compilação ou configuração, mas que se mostrou bem mais complexo e favorável para o compartilhamento criativo do que a emersão mínimo/máximo. Isso pode ser confirmado posto que, nos grupos com presença de líderes, não houve uma figura que determinasse o sucesso ou fracasso da equipe, mas houve uma combinação de papéis em que todos se fizeram importantes para o sucesso do grupo. Portanto, confirmamos em parte e refutamos em parte a hipótese 3:

Hipótese 3: Em situação de trabalho coletivo sem mediação de poder ocorre um processo de configuração de criatividade compartilhada em matemática do tipo emersão mínimo/máximo.

Trabalho Coletivo Com Mediação de poder

Nesse forma de trabalho, proporcionamos a realização do teste por meio da Metodologia de Compartilhamento Criativo (MCC), tendo em vista a presença de 6 grupos que apresentaram problemas relacionados às formas de interação desenvolvidas durante a etapa anterior. Buscamos, nesse contexto, superar questões que levaram esses grupos a um desempenho inferior, sobretudo objetivando dar oportunidade para todos apresentar suas ideias, defendê-las e julgar as soluções de seus colegas em um processo dialógico em que pudessem ter acesso

igualitário ao discurso. A MCC previa, então, as etapas de produção individual (registro de ideias individuais), avaliação às cegas (análise das ideias sem saber quem as produziu), negociação (diálogo a respeito da explicação e defesa das ideias) e compilação (diálogo em torno da escolha das ideias para compor a folha resposta).

Com essa metodologia, observamos um fenômeno interessante em que as equipes apresentaram uma diminuição da quantidade de soluções na folha resposta, no entanto, a quantidade menor de ideias compiladas foi compensada pelo aumento do nível de qualidade, pois as soluções revelaram-se mais originais. Isso nos permite concluir que esses alunos desenvolveram um olhar mais crítico a respeito da produção de soluções, sabendo julgar e escolher aquelas que se mostraram mais originais. Ao contrário do que possa parecer, não houve uma produção menor de ideias, uma vez que se pode observar que nas folhas rascunho havia uma grande quantidade de soluções. O que se mostra é que as crianças foram mais criteriosas na escolha daquelas ideias que seriam apresentadas como resultado final do trabalho em equipe.

A metodologia utilizada na última versão do teste possibilitou às equipes vencer muitos obstáculos que surgiram durante o trabalho sem mediação de poder. Esses ganhos adquiridos com a MCC puderam ser observados durante a aplicação do teste, mas também estiveram presentes no discurso de todos os grupos. Assim, as crianças perceberam que a forma pela qual foram conduzidos os trabalhos, por meio de etapas previamente orientadas, permitiu avanços que podem ser percebidos em cada etapa do trabalho:

a) **Produção individual de ideias.** Essa etapa permitiu que todos pudessem expressar suas ideias. Todos os grupos perceberam que o fato de haver uma etapa do trabalho em que cada um pudesse registrar suas produções antes de apresentá-las à equipe permitiu que cada membro desenvolvesse suas soluções previamente à apreciação do grupo. Leva-se em conta a importância do engajamento dos indivíduos em comportamentos criativos (SAWYER, 2010), considerando-se que a emersão colaborativa requer agência individual por parte de cada participante de uma equipe. Isso levou os grupos a perceber que a participação foi potencializada, na medida em que ideias não eram abortadas antes de serem desenvolvidas, como ocorria na versão anterior devido à existência de críticas antecipadas. Logo, os depoimentos dos alunos dão conta que o nível de participação dos membros da equipe elevou-se na última etapa dos estudos. Essa etapa do trabalho criativo conferiu maior segurança aos componentes das equipes para operar suas agências individuais e expressar ideias, uma vez que o processo de apresentação oral das soluções frequentemente era interrompido, sobretudo por aqueles que exerciam algum tipo de poder sobre os demais. Crianças que antes tinham receio de expressar-se e de serem repreendidas por possíveis equívocos, nessa última etapa,

arriscaram-se e apresentaram soluções, demonstrando sentirem-se mais seguras. Com isso, a etapa de produção individual de ideias conferiu acesso ao discurso antes limitado para algumas crianças.

b) Avaliação às cegas. Por ser um momento de avaliação em que se minimizou a carga pessoal das soluções observadas, essa etapa permitiu às equipes analisar as propostas contidas em cada solução sem sofrer influências sobre características pessoais de quem as produziu. As folhas não eram identificadas e cada criança podia ficar à vontade para observar equívocos que poderiam tornar a solução incorreta. O processo de reflexão sobre as ideias produzidas conferiu maior criteriosidade no momento de escolha das soluções. Além do mais, os relatos das crianças sugerem que, durante a correção das produções dos colegas, cada um pode conhecer as soluções dos demais, o que lhes ofereceu oportunidades de troca de informações e serviu como momento de inspiração para criar novas soluções. De tal modo, esse momento permitiu que ideias fossem mescladas resultando em soluções inusitadas.

c) Negociação: Durante a negociação, houve um processo de reflexão crítica em que as pessoas puderam debater a respeito de cada solução apresentada. Interessante notar que, para muitas equipes, esse debate não ficou circunscrito somente à correção das ideias, mas também envolveu originalidade e flexibilidade das soluções. Ao observar o conjunto de ideias produzidas, nota-se que muitas equipes discutiam a respeito da variabilidade das soluções e da possibilidade de serem incomuns. As crianças perceberam, ainda, o momento de negociação como oportunidade de defender suas ideias e desconstruir maus entendidos. Evitaram, dessa forma, o que aconteceu na versão anterior em que as ideias eram dadas como erradas sem que seu autor pudesse esclarecê-las, o que levou alguns grupos a desperdiçar ideias promissoras, inclusive pelo simples fato de a letra não estar legível. Durante a negociação, muitos grupos passaram a ter uma outra perspectiva sobre o erro, de modo que eram bem vindos e aproveitados, o que para Ayele (2016) se constitui como um fator motivador para os alunos. Esse também foi o momento em que os colegas podiam corrigir os equívocos apresentados e criar novas ideias a partir de soluções erradas. Logo, a etapa de negociação permitiu às equipes uma relação muito mais dialógica, culminando na elevação da qualidade das soluções produzidas.

d) Compilação. Essa parte da metodologia foi importante para que as equipes pudessem empregar critérios para a escolha das soluções que comporiam a folha resposta. Nota-se que, aqui, se mostrou presente o ápice do compartilhamento criativo. Nessa etapa, presenciamos o resultado do trabalho coletivo quando as soluções apresentadas já não podiam mais ser consideradas produto de um indivíduo, mas o entrecruzamento de ideias, sugestões,

modificações que deram origem às soluções originais. No momento de compilação, o diálogo deu-se em torno de quais soluções poderiam conferir maior nível de criatividade ao trabalho realizado. Presenciamos os alunos discutindo a respeito de escolha de soluções diferentes umas das outras e daquelas que nenhum outro poderia apresentar. Percebe-se, então, que a preocupação das crianças não estava em registrar o máximo de respostas possíveis. Isso se mostrou verdade porque a maioria das equipes não se preocupou em transcrever as ideias, mas sim realizou um processo de escolha, preocupados em garantir flexibilidade e originalidade das soluções compiladas.

De modo geral, constatamos que a Metodologia de Compartilhamento Criativo permitiu às equipes a concentração de esforços para fazer emergir ideias criativas durante a realização do teste. Equipes que se viam perdidas puderam organizar-se para garantir a participação de todos na produção de soluções para os problemas propostos. Conseguimos testemunhar o fortalecimento das interações e o desenvolvimento de papéis antes não desempenhados. Como exemplo, a MCC foi essencial para que M13 se concentrasse mais na realização do teste e desempenhasse funções como corrigir equívocos dos colegas, orientá-los sobre os critérios elencados nos problemas a serem seguidos, organizar a produção e compilação de ideias e debater com a equipe a possibilidade de criação de novas soluções.

Temos a consciência de que nem todos os grupos reagiram bem à metodologia proposta. No entanto, percebemos que, de modo geral, a mediação realizada foi capaz de permitir que as interações se intensificassem e que o exercício de forças e de restrição de acesso ao discurso fosse diminuído. Como resultado, muitas equipes conseguiram conferir maior qualidade ao trabalho em equipe, permitindo que a produção de ideias pautasse-se pela tomada democrática de decisões possibilitada, sobretudo, pela coordenação de lideranças validadas por essas equipes. Nesse passo, ideias geradas, tanto pelo líder quanto pelos seus seguidores, eram trabalhadas com a colaboração de todos, sendo que as lideranças exerciam papel organizacional nessa dinâmica (MUMFORD, et al., 2003) impulsionando a criatividade dos demais.

Podemos concluir que, na última versão do teste, todas as equipes se desenvolveram, sendo potencializado algum aspecto do processo de compartilhamento criativo. A forma como cada equipe reagiu à Metodologia de Compartilhamento Criativo permitiu a existência de distintas configurações de grupos e formas diversas de interação. Então, apesar de todos demonstrarem ganhos advindos, tanto da experiência com esse tipo de atividade quanto da forma em que o trabalho foi direcionado, percebe-se que os avanços conquistados não foram suficientes para que todas as equipes apresentassem um bom desempenho.

Com isso, assistimos a grupos que demonstraram ter harmonizado as atividades de seus pares com a proposta da metodologia e conseguido desenvolver um excelente trabalho em equipe. Alguns desses grupos traduziram essa harmonização em ganhos cognitivos e afetivos, como os grupos 1 e 5 que potencializaram a forma próspera de interação e produção de ideias que vinham construindo. Já outras equipes, como ocorrido com o grupo 2, obtiveram ganhos que não resultaram em progressão de desempenhos em proporções consideráveis, mas demonstraram uma transformação das relações instituídas entre seus membros e entre os membros e a matemática, o que resultou na diminuição do medo de errar de F6.

Por outro lado, alguns grupos, mesmo demonstrando evoluir em alguns aspectos, não conseguiram se adequar completamente à metodologia proposta, deixando prevalecer obstáculos que os impediram de alcançar um maior avanço no processo de compartilhamento criativo, em função da permanência da assimetria de poder ou distração. A seguir, apresentaremos características dessas formas de interação ocorridas na última versão do teste, apontando como as equipes desenvolveram suas atividades em relação às propriedades do compartilhamento criativo. Podemos classificar as equipes em 2 categorias: aquelas que conseguiram se adequar à Metodologia de Compartilhamento Criativo, desenvolvendo todas as etapas e aquelas que seguiram algumas dessas etapas.

No primeiro grupo, o desenvolvimento de todas as etapas somente foi possível porque algum estudante coordenou as atividades da equipe, permitindo que todos participassem em todos os momentos. Portanto, nomearemos esses como Grupos em que Surgiram Lideranças. Já no segundo grupo, encontram-se aquelas equipes que, apesar de terem melhorado em alguns aspectos, não conseguiram vencer os obstáculos que os impediram de criar uma relação dialógica e democrática. Essa categoria foi subdividida em dois grupos. No primeiro grupo, encontram-se as equipes que foram pautadas pela assimetria de poder, desencadeando um processo de desmotivação, surgindo distratores que, por se verem impedidos de participar, decidiram ausentar-se da atividade. Já no segundo grupo, somente uma equipe manifestou um modo diferente de relação. Nesse grupo, houve distração de dois elementos, deixando somente uma componente realizar partes da Metodologia de Compartilhamento Criativo.

Diante do percebido, os oito grupos foram classificados em três categorias distintas: Grupos em que surgiram lideranças, Grupos em que surgiu assimetria de poder e distração e Grupos em que surgiu distração. A seguir abordaremos características de cada um desses fenômenos.

Grupos em que surgiram lideranças

Quando submetidos à metodologia de mediação de poder, vimos o surgimento de lideranças em 4 grupos (1, 2, 5 e 8). De tal modo, os dois grupos anteriormente pautados pela ação de líderes permaneceram nessa condição e emergiu a liderança em duas equipes em que, anteriormente, era marcante a presença de distração.

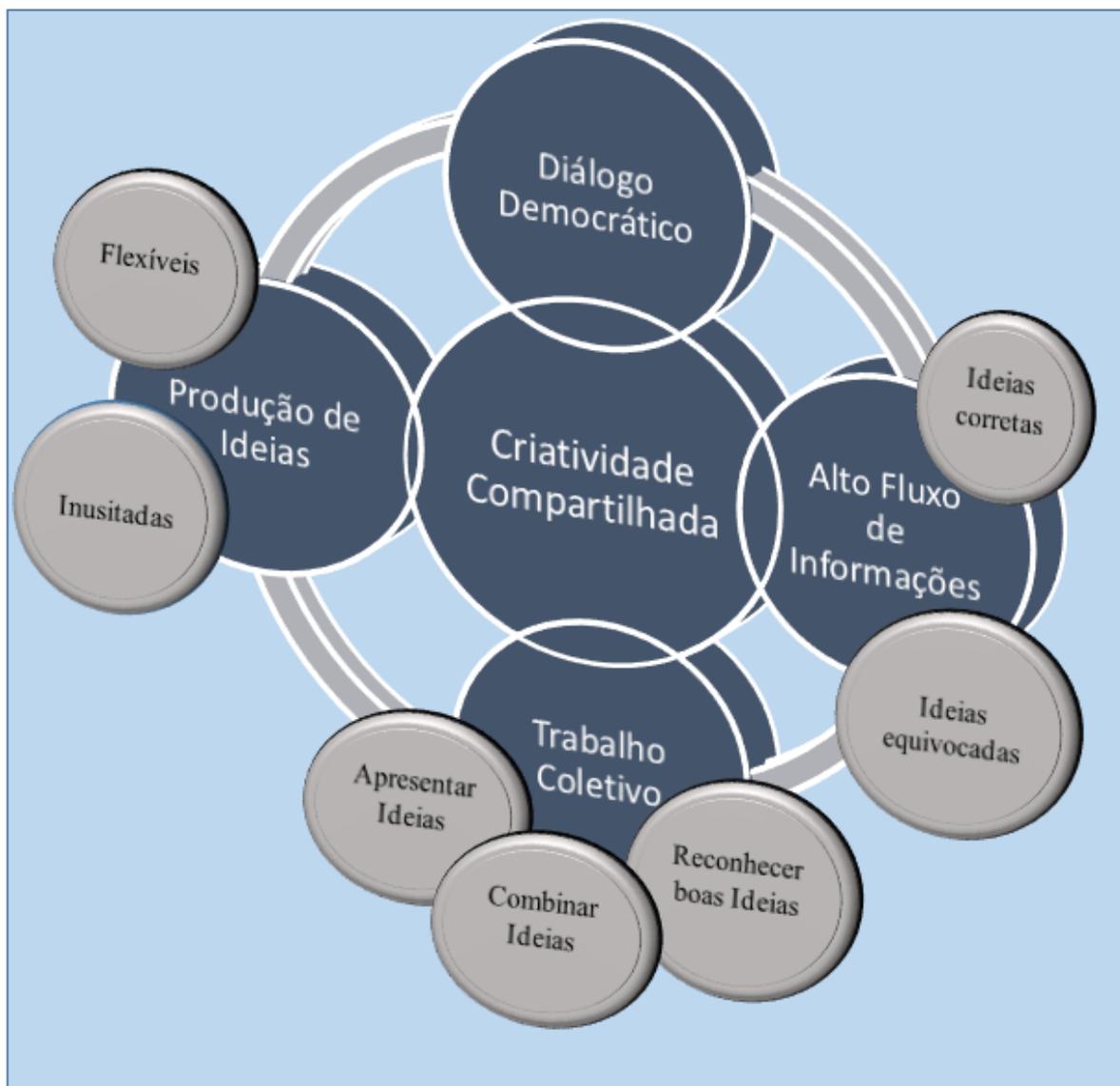
Três dessas equipes apresentaram os melhores desempenhos da turma (Grupos 1, 2 e 8) o que demonstra que uma forma de interação em que prepondera a presença de um líder mostrou-se favorável à criatividade compartilhada em matemática, tendo em vista o ganho qualitativo das ideias produzidas nesse tipo de relação. Esse achado coincide com os estudos de TIERNEY et al. (1999) e de Mitchell e Reiter-Palmon (2017) que descobriram que a ação de lideranças permite o aprimoramento da criatividade das equipes.

Na figura 27, ilustramos como se deu o processo de produção criativa coordenado pelas lideranças. Esse processo se caracterizou pela natureza multiplicativa da criatividade (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017) em que a ação de um líder, validado pelos demais membros, conseguiu potencializar a atividade criativa de sua equipe. A produção dessas ideias criativas foi possível porque o líder soube coordenar o trabalho da equipe, levando-a a instalar um alto fluxo de informações (contendo ideias corretas e outras com equívocos), pautada pelo diálogo democrático. Por sua vez, o diálogo democrático permitiu à equipe apresentar muitas soluções (iniciando na produção individual), reconhecer boas ideias (avaliação às cegas) combinando-as (negociação e compilação) e construir coletivamente soluções flexíveis e inusitadas (durante todo o processo).

Nota-se, com isso, que a combinação liderança + criatividade, resultou em alto nível de compartilhamento criativo, sendo possível identificar a presença de características manifestadas na ação dos líderes que permitiram que fossem não meros facilitadores do processo criativo, mas criadores de soluções em conjunto com seus liderados (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017). Entre tais características, podemos destacar abertura à experiência (conduzindo as equipes a se aventurarem a criar soluções arriscadas), conscienciosidade (sendo criterioso ao conduzir a escolha de soluções adequadas às regras e restrições impostas durante a ação criativa), *expertise* cognitiva e social (demonstrando que, à medida que ganhavam experiência com a resolução de problemas abertos e com os processos de interação, mais seguros mostravam-se na condução de sua equipe a produzir ideias criativas, fornecendo *feedback* aos colegas, orientando o desempenho e gerenciando conflitos) e tomada de decisões (conduzindo as escolhas compartilhadas de modo democrático e criterioso). Esses fatores, percebidos no

modo como agiram os líderes identificados em nosso estudo, coincidem com aqueles relatados por Mitchell e Reiter-Palmon (2017).

Figura 27 – Processo de Compartilhamento Criativo Coordenado pela Liderança



Fonte: O autor.

O grupo 2, apesar de apresentar o segundo menor escore de criatividade, foi incluído nesse tipo de interação, uma vez que houve uma transformação bastante considerável do modo como as crianças se relacionaram entre si e do modo como a aluna F6 se relacionou com a matemática. Portanto, essa equipe progrediu não em termos de escores, mas obteve um desenvolvimento com significados importantes diante das peculiaridades que marcaram a configuração desse grupo.

Podemos constatar que, nessa última etapa dos estudos, as crianças passaram por um processo de potencialização das interações, tendo em vista que estiveram bastante coesas

durante as discussões realizadas. Assim, observa-se altos níveis de trocas entre membros e líderes, posicionando a liderança como um fenômeno relacional em que, embora possam haver diferenças em termos do que cada um trouxe para a situação, o alto desempenho dependeu da contribuição combinada de ambas as partes (TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999).

Os grupos que haviam apresentado críticas excessivas foram capazes de transformar esse tipo de relação em proveitosos momentos de fornecimento de sugestões e de aproveitamento de soluções equivocadas, pautando-se pelo respeito ao esforço alheio empenhado na atividade e pela ajuda mútua. Conseguiram minimizar, então, os conflitos que tomavam parte do tempo das equipes e as relações se tornaram mais amistosas. Houve casos de crianças que tinham dificuldades de interagir com os demais e que, nessa última fase do teste, passaram a realizar um intercâmbio de informações com seus pares. A intensificação dos momentos de diálogo permitiu às equipes trabalhar as ideias e construir soluções mais criteriosas e qualitativas. A ação do líder permitiu conduzir a equipe a “formular soluções com mais alta qualidade e mais originais” (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017, p. 367).

As relações instituídas permitiram que cada membro da equipe desempenhasse seu papel, mostrando-se importantes para o sucesso da equipe. Componentes que antes eram apontados como distratores, recebendo muitas críticas de seus pares, passaram a constituir-se como sujeitos importantes para o trabalho coletivo. No grupo 1, o aluno M16 mostrou-se muito participativo, passando a coordenar as atividades da equipe e sendo apoiado e reconhecido pelos colegas como líder da equipe. Nessa medida, assumiu o papel que antes coube a F9. No caso do grupo 2, a aluna F6 desempenhou função importante, já que passou a fornecer ideias e sugestões deixando de distrair a equipe. De tal maneira, sob a orientação do líder M10, a menina sentiu-se mais à vontade para ajudar o grupo nas produções, uma vez que M10 reconheceu ideias boas nas soluções da garota, ainda que estivessem equivocadas. Do mesmo modo, o aluno M13 concentrou-se mais na tarefa passando a agir como líder da equipe 8. Ao passo em que seu colega M4 dedicava-se na produção de ideias, F5 destacou-se por dividir com M13 a coordenação da produção de ideias. Então, no grupo 8, vimos o surgimento de uma liderança compartilhada entre dois membros que se alternaram para poder conduzir o grupo no compartilhamento criativo e suprir as falhas um do outro. Assim, quando M13 se distraía da atividade, F5 desempenhava o importante papel de levar o colega a retornar ao trabalho garantindo a concentração de todos e aproveitamento do tempo. No grupo 5, M2 continuou a coordenar as etapas de produção coletiva de soluções, permitindo que o grupo convertesse as ideias produzidas individualmente em um produto do esforço coletivo por meio da negociação das produções, aproveitamento de ideias erradas e da combinação de soluções.

O que se percebe é que, por guiarem-se por etapas previamente sistematizadas, as equipes conseguiram concentrar-se mais nas atividades. Os alunos mostraram-se mais envolvidos com a tarefa e, no caso dos grupos em que surgiram lideranças, todas as crianças participaram de todas as etapas da Metodologia de Compartilhamento Criativo, o que permitiu a esses coletivos gerar um alto nível de troca de informações ocorridas no diálogo democrático. Nesse compasso, até mesmo alunos que não haviam construído nenhuma solução na versão anterior, agora conseguiram expressar suas ideias na parte individual, foram capazes de avaliar as soluções de seus pares, encontrando e corrigindo equívocos e conseguiram defender suas produções no momento da negociação. Com isso, assistiu-se a intensificação da motivação dessas crianças em que, enquanto mais interagiam, mais alegres revelavam-se por poder produzir ideias coletivamente. Isso se deu em parte pela propensão dos membros da equipe em validar a ação dos líderes e em parte pelo “forte senso de motivação intrínseca para tarefas criativas”, (TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999, p. 596), o que levou o líder a se envolver nas atividades e conduzir os demais membros a desejar o mesmo tipo de envolvimento.

Diante da alta interação e do expressivo envolvimento com a tarefa, essas crianças souberam aproveitar bem as ideias produzidas, não despedindo soluções que a princípio apresentavam algum equívoco. Isso demonstrou o respeito e valorização do esforço alheio empenhado na atividade realizada, sobretudo pela ação daqueles que se destacaram como líderes. E, enquanto mais se viam valorizados, mais os alunos sentiam segurança para participar da produção coletiva, encontrando “conforto e confiança necessários para a criatividade” (MUMFORD; GUSTAFSON, 1988; BOALER, 2018). Esse achado está em consonância com pesquisas sobre o efeito da liderança na criatividade, listadas por Mitchell e Reiter-Palmon (2017), que indicam que líderes não-controladores “fornecem segurança psicológica, incentivando seus funcionários a compartilhar ideias novas e criativas e serem mais criativos” (p. 372). Está consoante, também, com o que pensam Tierney et al. (1999) que consideram que, quando os indivíduos desenvolvem interações em que ocorrem altos níveis de trocas entre líderes e membros, essas pessoas se engajam em tarefas mais desafiadoras e se mostram mais propensas a se envolver em tomadas de risco, resultando em maior receptividade e apoio ao trabalho criativo. Dessa forma, o líder encoraja a tomada de risco, fornece maior latitude de trabalho e espera um comportamento não rotineiro de seus membros.

Observa-se o tratamento dado às ideias, pautado pela criteriosidade, na medida em que essas equipes não se contentavam em compilar as soluções apresentadas na etapa individual, preocupando-se com a quantidade de soluções, mas buscavam trabalhar as soluções produzidas, tentando reconhecer respostas boas e mesclar contribuições, criando ideias originais e de níveis

de qualidade superiores. Nota-se, nessa medida, um processo de examinação e escolha de informações mais relevantes (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017). Então, essa estratégia, presente nas 4 equipes em que surgiram lideranças, mostrou-se um processo complexo de emergência da criatividade compartilhada em que cada criança ia dando sugestões, testando hipóteses e, ao final, surgia uma solução que era fruto de uma mistura de ideias possibilitada pelo diálogo respeitoso e ausência de críticas negativas.

Ao harmonizar suas ações com cada etapa do trabalho coletivo, alcançando forte sinergia criativa entre líder e membros (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017), essas equipes conseguiram superar obstáculos criados na versão anterior do teste. E mesmo as equipes que já haviam despontado lideranças sentiram um processo de desenvolvimento nessa nova etapa do trabalho coletivo. No entanto, esse desenvolvimento se mostrou mais acentuado para as outras duas equipes que transformaram um trabalho pautado pela distração e individualismo em uma atividade com participação democrática e superação de grandes obstáculos, como o medo de errar. Portanto, as equipes que conseguiram se destoar da relação direcionada pela assimetria de poder se mostraram mais criativas. O rompimento com a reprodução de valores cultivados na sociedade mais ampla, como o individualismo e a assimetria de poder, mostrou-se favorável à criatividade compartilhada em matemática e ao surgimento de lideranças.

A seguir, apresentaremos o resumo das características emergentes nas propriedades do compartilhamento criativo nos grupos em que houve o surgimento de lideranças.

h) Interação:

Houve um processo de intensificação das interações com relações mais amistosas e sem conflitos;

Desenvolveram uma relação dialógica;

Foram guiados pela tomada de decisão democrática;

A mediação realizada potencializou o fluxo de informações possibilitando a expressão de produções, o reconhecimento de boas soluções e a combinação de ideias.

i) Papel dos componentes da equipe:

Cada componente foi importante, desenvolvendo um papel dentro da equipe;

Distratores se converteram em importantes elementos para o trabalho coletivo;

Houve lideranças alternadas em que um líder era auxiliado por outro, ajudando-o a suprir suas falhas.

j) Envolvimento:

O fato de seguirem etapas previamente determinadas fortaleceu o envolvimento de todos com a tarefa;

Todos participaram de todas as etapas da Metodologia de Compartilhamento Criativo; Houve intensificação da motivação implícita.

k) Tratamento das ideias:

Demonstraram respeito e valorização das ideias produzidas;

Procuraram uma combinação de ideias possibilitada pela alto fluxo de troca de informações;

Foram tolerantes e aproveitaram o erro para produção de novas ideias;

A valorização das ideias possibilitou a criação de um clima seguro para participar da produção coletiva;

As soluções passaram por um criterioso processo de seleção, sendo reconhecidas ideais boas e mescladas sugestões, o que resultou em soluções originais e altos níveis de qualidade.

l) Desempenho.

As equipes demonstraram excelentes níveis de compartilhamento criativo;

Apresentaram uma autoimagem positiva e perceberam que o desempenho do grupo melhorou.

Diante do exposto, podemos recorrer novamente à Figura 24 para resumir aquilo que ocorreu durante o trabalho desses grupos. Em um nível de interação bem mais intenso, podemos dizer que, o que ocorreu com os dois grupos em que emergiu lideranças na segunda versão do teste, mostrou-se verdadeiro também nessa última versão. Portanto, a intensificação das interações proporcionada pela MCC permitiu a instalação de relações dialógicas e democráticas e a consequente diminuição de conflitos (Interação). Papéis antes não assumidos foram desempenhados e validados pela equipe (Papéis) permitindo o envolvimento de todos em todas as etapas do MCC (Envolvimento). Com isso, mostra-se elevação do fluxo de troca de informações e produção de ideias criteriosamente escolhidas (Ideias) levando as equipes a um bom nível de compartilhamento criativo (Desempenho).

Grupos em que surgiu assimetria de poder e distração

Esses grupos se caracterizaram pela atenuação de fatores ligados à assimetria de poder que resultaram da mediação realizada. Podemos observar a diminuição das queixas sobre o exercício de forças e, no caso de F11, não se falava mais em ocorrência de machismo. A menina acabou mudando sua perspectiva sobre o modo como a equipe a tratava, mas se tornou, ela também, uma figura autoritária. O mesmo ocorreu com M12 que não reclamou mais das ordens

e ofensas de sua colega F8. Isso se deve, em parte à MCC que permitiu maior espaço de expressão de ideias e, em parte, ao fato de essas pessoas que sofreram essas investidas de exercício de poder se ausentarem da tarefa ao ponto de não perceberem mais esse tipo de relação.

No entanto, mostrou-se claro a insuficiência desses avanços para que se manifestasse nas equipes a atuação de líderes que fossem capazes de instituir relações mais dialógicas e democráticas. De tal forma, o exercício constante de forças autoritárias acabou por desencadear um processo de afastamento das atividades por parte dos membros sobre os quais recaiam a ação desse poder. Portanto, as três equipes em que ocorreu esse tipo de relação ficaram marcadas pelo agravamento dos obstáculos existentes, visto que o autoritarismo reforçou a concentração das ações, o isolamento de membros e a distração da energia para atividades estranhas ao teste.

Foram incluídos nessa categoria os grupos 3, 6 e 7, os mesmos grupos em que ocorreu assimetria de poder na segunda versão do teste. Esses grupos apresentaram escores baixos nessa última etapa dos estudos. Os grupos 3 e 7 conseguiram melhorar seu escore, mas ainda permaneceram abaixo da média da turma. A pior situação se refere ao grupo 6 que acabou tendo uma queda de escore em relação à segunda versão do teste, apresentando taxa de crescimento negativa. Percebeu-se, nessa lógica, que o autoritarismo e distração se constituiu em obstáculos que impediram essas equipes de desenvolver bons níveis de compartilhamento criativo.

Observou-se que a MCC permitiu melhorar as interações dessas equipes, minimizando os efeitos do exercício de assimetria de poder e garantindo maior participação nas atividades. Em alguns momentos, as crianças conseguiram expressar suas ideias e trabalhar juntas. No entanto, na maior parte do tempo, percebeu-se o predomínio de posturas autoritárias, o que os impediu de desenvolver um processo democrático de produção de ideias. Assim, observa-se que, nesses grupos, houve uma tendência em trabalharem individualmente, isolando-se uns dos outros mesmo nos momentos em que se exigia interação.

Portanto, no início das atividades, quando produziam individualmente as soluções e quando corrigiam o trabalho dos colegas, percebeu-se o envolvimento de todos. No entanto, enquanto iam se dando as interações, notou-se um paulatino processo de isolamento e de pouco envolvimento com a tarefa. Essa falta de participação ocorreu principalmente nos momentos de negociação, uma vez que havia concentração das atividades nas mãos de somente um componente da equipe. Com isso, não havia discussão em torno das soluções produzidas, fazendo com que os grupos perdessem a oportunidade de defender suas ideias, de fornecer e receber sugestões e de inspirar-se com as produções dos demais. Alguns grupos não se

dedicaram no momento de correção e escolha das soluções para compor a folha resposta, o que os levou a escolher ideias sem criteriosidade. Com isso, as soluções compiladas tornaram-se poucas e com nível de qualidade baixo, o que refletiu nos baixos escores das equipes.

Nota-se que as equipes negligenciam etapas importantes da Metodologia de Compartilhamento Criativo que permitiriam um trabalho em equipe de qualidade suficiente para resultar em uma produção de ideias flexíveis e originais. O que difere o grupo 6 dos grupos 3 e 7 é o fato de que a concentração das atividades nas mãos de um único componente da equipe revelou-se bem mais elevada naquela equipe. De tal maneira, a aluna F3 acabou suprimindo a função dos demais alunos, parecendo não confiar na capacidade de seus colegas. Com isso, as ideias compiladas foram, em boa parte, ideias da menina e não da equipe. De modo contrário, nos outros grupos houve o aproveitamento das ideias produzidas individualmente pelos componentes das equipes, apesar de não haver combinação de soluções que permitissem a apresentação de ideias mais originais. Assim, mesmo que essas equipes não tenham alcançado escores altos, o uso das soluções produzidas individualmente permitiu que obtivessem uma pequena melhora em seus desempenhos.

Nessas equipes, ninguém reconheceu nos outros o exercício de lideranças, mas sim se auto intitularam organizadores dos trabalhos, demonstrando que não houve definição de papéis, mas sim concentração de ações e, no caso do grupo 3, uma disputa para saber quem prevaleceria como autor das soluções. Portanto, ao contrário do que ocorria na versão anterior em que os meninos exerciam forças sobre F11 impedindo-a de participar, dessa vez a menina pareceu reagir também buscando impor ideias para a equipe. Essas crianças não conseguiram deixar emergir o exercício de lideranças que pudessem persuadir os grupos liderados a guiar-se por objetivos comuns (PFEIFFER; WECHSLER, 2013).

Enquanto um membro da equipe se lançava como aquele que concentrava as decisões, os outros dois membros foram tornando-se elementos distratores, isolando-se da atividade e deixando a cargo do membro autoritário a compilação das ideias. Assistimos a um duplo isolamento: o componente concentrador via-se isolado, uma vez que fazia boa parte da atividade sozinho e os demais se isolavam da atividade, buscando realizar outras ações como conversar, se levantar, brincar, não se preocupando com etapas importantes da MCC que poderiam permitir a essas equipes criar ótimas soluções para os problemas propostos. No grupo 3, isso ocorreu devido ao fato de que M15 queria que suas ideias fossem aceitas e F11, buscando fazer o mesmo, tentava desqualificar as produções do colega. Nesse compasso, M15 e M7 passaram a brincar e deixavam que F11 realizasse a compilação das ideias. No grupo 6, F3 viu-se isolada na medida em que não aceitava as ideias dos meninos e, por isso, eles passaram a levantar-se e

ir brincar com os colegas do grupo 7. Nesse sentido, os meninos da equipe 7 também se ocuparam brincando com seus vizinhos e deixando que F8 compilasse as ideias. Por esse motivo, essas equipes manifestaram tanto assimetria de poder quanto distração. Desse modo, as produções presentes nas folhas respostas não surgiram de um processo dialógico, mas sim são frutos de produções individuais e, por esse motivo, mostraram-se menos qualitativas do que as ideias produzidas por grupos em que houve tomada de decisão coletiva e democrática.

Os desempenhos apresentados por essas equipes acabaram inferiores aos que as demais equipes alcançaram. E, ao mesmo tempo em que disseram que melhoraram suas participações, os componentes das equipes perceberam que, ainda assim, poderiam ter se saído melhor. Portanto, a autoimagem que deixaram transparecer demonstra que melhoraram, mas que ainda não foram bem em seus desempenhos criativos.

Diante do conjunto de observações, podemos apresentar as seguintes características que definem as propriedades do compartilhamento cognitivo ocorrido nesses grupos:

m) Interação:

Relação pautada pelo autoritarismo, concentração de atividades e duplo isolamento (concentrador isolado de um lado e distratores isolados de outro lado);

Foram guiados pela imposição de vontades por meio do exercício de assimetria de poder;

Não houve relatos de conflitos, muito por conta do duplo isolamento. Os membros preferiram se isolar do que resistir às investidas da figura autoritária;

Houve diminuição da assimetria de poder, mas não o suficiente para a instalação de tomada de decisão democrática.

b) Papel dos componentes da equipe:

Concentração das atividades nas mãos da figura autoritária;

A concentração de poder permaneceu com os mesmos componentes da versão anterior do teste. No entanto, F11, que havia sofrido essas investidas, passou a se comportar do mesmo modo, configurando-se em uma figura autoritária;

Com isso, os outros componentes foram ausentando-se das atividades, transformando-se em distratores;

Componentes que se sentiram impedidos de participar configuraram-se em distratores;

Pessoas com perfil de liderança também se configuraram em distratores já que não tiveram esse papel validado pelos pares.

n) Envolvimento:

Todos se mostraram envolvidos durante a etapa de produção individual;

Enquanto a figura autoritária envolveu-se completamente na atividade, tomando sozinho as decisões, os distratores empregaram pouca energia na realização da atividade;

Demonstraram-se motivados nas etapas iniciais da MCC e bastante desmotivados nas etapas posteriores.

o) Tratamento das ideias:

Todos apresentaram ideias no momento de produção individual;

Outras etapas foram negligenciadas causando a diminuição da qualidade das soluções; Não houve combinação de ideias devido a ausência de troca de informações e não existiram momentos de avaliação, negociação das soluções ou escolha criteriosa das respostas;

Mostrou-se intolerância ao erro, falta de reconhecimento de boas ideias, falta de debate para correção e combinação de soluções e não aproveitamento de soluções equivocadas para produção de novas ideias;

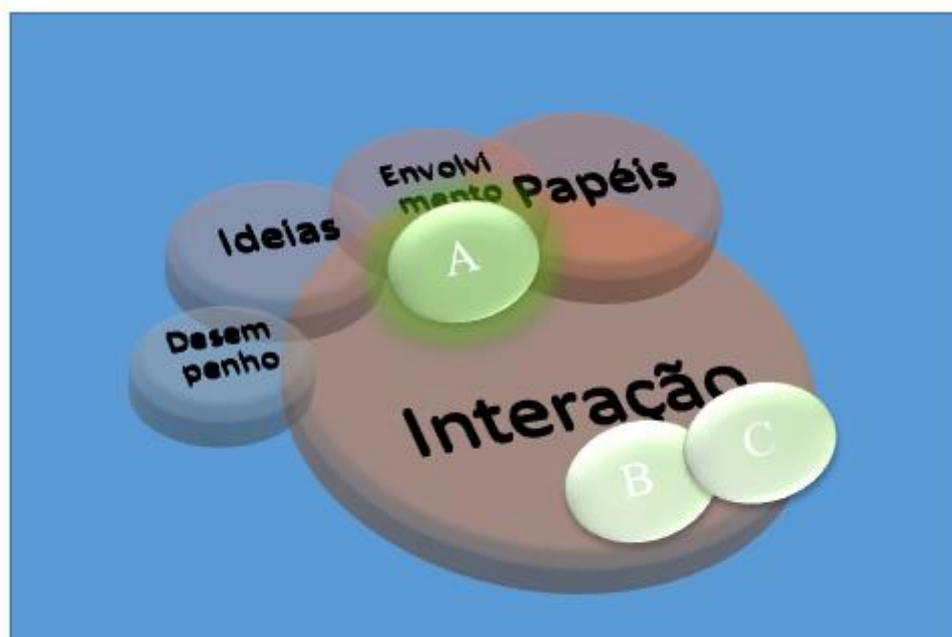
p) Desempenho

Apresentação de níveis baixos de compartilhamento criativo;

Construíram autoimagem e imagem da equipe negativas, mas reconheceram certa melhora.

Diante dessas mudanças, podemos representar o processo de compartilhamento criativo ocorrido nesses grupos por meio do esquema registrado na Figura 28. Diferentemente do que ocorreu na segunda versão do teste em que a figura autoritária apoiava-se em outro membro, aqui ela acabou isolando-se na realização das atividades, concentrando em suas mãos todas as etapas da MCC e, com sua ação, acabou isolando os outros membros que, nos momentos de discussão e escolha das ideias, passaram a realizar outras ações estranhas ao teste e, por isso, converteram-se em distratores. Esse fenômeno, ocorrido em todas as equipes em que surgiu relações assimétricas de poder, mostrou-se decorrente da falta de debate sobre as soluções produzidas na etapa anterior. Ao perceberem que a figura autoritária não seguiu os comandos da MCC no sentido de debater e negociar as soluções, os demais membros da equipe encontraram como resposta o isolamento no momento de realização dessas etapas não respeitadas por aquele que exercia poder sobre os demais.

Figura 28 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Assimetria de Poder e Distração



Fonte: O autor.

Portanto, nesse caso, houve a criação de dois tipos de obstáculos, assimetria de poder e distração, que acabam interferindo negativamente no compartilhamento criativo. Assim, o poder exercido pela figura autoritária (representado pelo círculo A) acabou suprimindo os momentos de diálogo e, por sua vez, aqueles que se sentiram apartados do discurso (representados pelos círculos B e C) terminaram se excluindo da atividade.

Grupo em que surgiu distração

Somente o Grupo 4 manifestou esse tipo de interação na última versão do teste. Dois fatores levaram esse grupo a não alcançar níveis melhores de desempenho. O primeiro fator refere-se ao não surgimento e legitimação de uma liderança que pudesse coordenar os trabalhos. No último item do teste, o grupo conseguiu realizar na íntegra a Metodologia de Compartilhamento Criativo, mas a falta de alguém que pudesse conduzir os trabalhos e levar o grupo a envolver-se completamente desde o início das atividades resultou no desempenho desfavorável da equipe. O segundo fator é decorrente do primeiro e refere-se às distrações ocorridas em momentos importantes da produção de ideias. Essa distração foi interrompida no último item, momento em que se assiste ao intenso trabalho em equipe, o que não foi suficiente para ser identificada a presença de liderança.

Portanto, nesse grupo, observamos um comportamento totalmente diferente dos demais. Observa-se, em determinados momentos, um grupo participativo e dialogando bastante, mas

essa interação era em alguns instantes interrompida pela distração dos dois meninos que se levantavam e iam brincar ou iniciavam um diálogo no meio da atividade falando sobre temas estranhos ao teste. Notou-se a melhora na interação das crianças com um rico fluxo de troca de informações. Por isso, a equipe ainda conseguiu obter um escore maior do que o conseguido na versão anterior. No entanto, a taxa de crescimento revelou-se pequena exatamente porque não houve a dedicação integral no momento de realização do teste.

Vemos uma alternância de comportamentos em que os dois meninos participavam das etapas da metodologia de compartilhamento criativo, mas com interrupções que acabaram por prejudicar a geração de ideias. Ao contrário do que ocorreu no grupo 8, nessa equipe não surgiu uma figura que pudesse controlar essas distrações, sendo que a colega F10 não tinha autoridade sobre os meninos para poder fazê-los retornar ao trabalho. De tal modo, quando dedicava-se ao trabalho coletivo, a equipe apresentava bons resultados, momentos em que M6 se destacava conduzindo a produção de ideias, mas quando ocorria a distração, eles acabavam perdendo tempo e, com isso, a qualidade e quantidade das soluções restava prejudicada.

Apesar dessas distrações, as crianças avaliaram positivamente o trabalho da equipe e seu próprio trabalho. Assim, acharam que todos puderam expressar suas ideias e se envolveram mais nas atividades. No entanto, mesmo com essa avaliação positiva, existiram críticas em relação aos colegas M6 e M11 que se configuraram como distratores, atrapalhando o raciocínio da equipe com brincadeiras fora de hora e dispersando-se do grupo. Diferentemente do que ocorreu na versão anterior, F10 não contava mais com o apoio de M6 no sentido de minimizar a ação distratora de M11. Ao contrário, M6 aderiu às brincadeiras do colega deixando F10 sozinha em muitos momentos.

Em resumo, as propriedades do compartilhamento criativo restaram configuradas da seguinte maneira:

q) Interação:

Alternância na intensidade das interações com momentos de forte diálogo e momentos de distração;

Foram guiados pelas ideias produzidas e organizadas durante os momentos de forte interação;

As distrações ocorridas durante a realização do teste resultaram em perda de tempo;

Durante o momento em que seguiram a MCC, os obstáculos foram contornados, mas durante os momentos de distração, esses problemas foram intensificados com a adesão de M6 às brincadeiras e conversas.

b) Papel dos componentes da equipe:

Papéis ambíguos de M6 e M11 funcionando, às vezes, como importante elementos para a produção de ideias e, às vezes como distratores;

Um dos elementos não aderiu às distrações, mas não teve poder para controlar os distratores;

Não emergiram pessoas com perfil de liderança.

r) Envolvimento:

Alternância de comportamento dos componentes M6 e M11, ora bastante envolvidos, ora bastante dispersos utilizando parte do tempo com ações estranhas ao teste;

Mostraram-se mais motivados que na versão anterior, no entanto, a motivação não foi suficiente para dedicarem-se integralmente à tarefa.

s) Tratamento das ideias:

Produção de ideias erradas pela falta de discussão durante a realização dos itens 1 e 2;

Produção de muitas e excelentes ideias quando realizaram a MCC na íntegra;

Quantidade e qualidade das ideias prejudicada pela falta de qualidade das discussões.

t) Desempenho

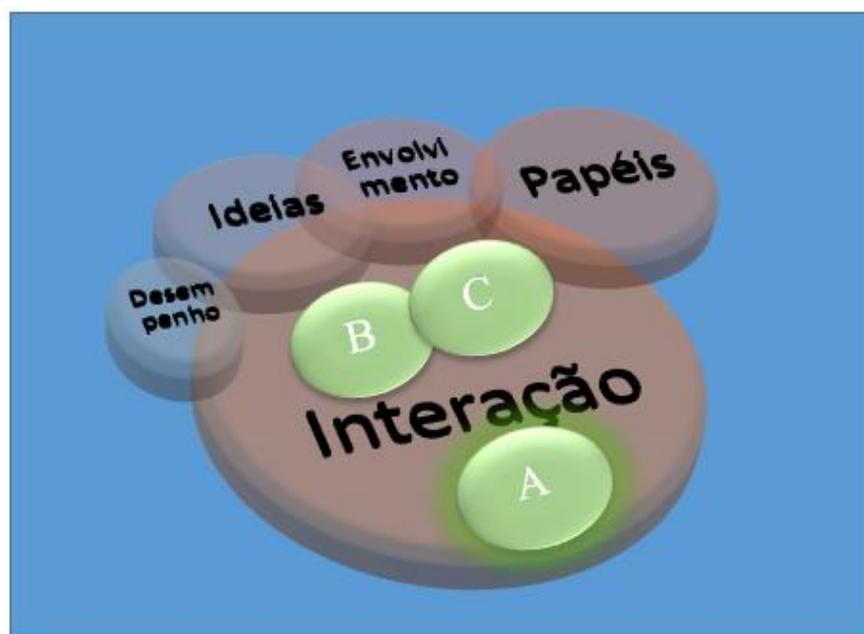
Apresentação de níveis medianos de compartilhamento criativo devido ao uso incompleto do tempo;

Construíram autoimagem e imagem da equipe positivas com algumas críticas.

Na figura 29, representa-se o processo de distração ocorrido nessa última versão do teste. Diferentemente da versão anterior em que somente um elemento serviu como distrator, aqui o componente A foi quem se viu isolado, na medida em que B e C provocaram distração. Logo, na maior parte do tempo, tornaram-se obstáculos para o compartilhamento criativo, deixando somente um dos elementos envolvido com as propriedades do compartilhamento criativo.

Havíamos hipotetizado que, no trabalho com mediação de poder em que iríamos promover oportunidades para haver relações simétricas de poder, a tendência seria uma maior participação de todos e a conseqüente variabilidade de soluções. Achávamos, assim, que as contribuições individuais permitiriam o aprimoramento e qualificação das soluções, dando características peculiares para o trabalho de produção coletiva de ideias em cada grupo observado. Por isso, arriscamos que, no trabalho com mediação de poder, haveria emersão por compilação na forma de variância de emersão.

Figura 29 – Processo de Compartilhamento Criativo em Grupos em que houve Distração



Fonte: O autor.

Novamente, nossa hipótese pode ser confirmada em partes, tendo em vista o fato que 4 equipes apresentaram um trabalho complexo em que as contribuições individuais permitiram o aprimoramento das produções, dando origem à ideias fluentes, flexíveis e originais. Como vimos, isso foi possível porque a instalação de relações dialógicas e democráticas possibilitou o alto fluxo de informações e o consequente processo de expressão de muitas soluções, de reconhecimento de boas ideias, de combinação dessas ideias e de produção coletiva de soluções apropriadas, variadas e inusitadas. Esse fenômeno ocorreu devido à presença de um líder que coordenou os momentos de produção. Desse modo, o processo de compartilhamento criativo mostrou-se complexo, tendo em vista que as soluções produzidas não emergiram da simples junção de ideias, mas se deram pela ação de personalidades únicas e imprescindíveis para que as equipes obtivessem um ótimo desempenho.

Por outro lado, nossa hipótese não pode ser completamente confirmada tendo em vista a presença de 4 grupos que permaneceram realizando um processo de emersão do tipo mínimo/máximo em que a presença de distratores e de figuras autoritárias ditaram o nível de desenvolvimento das equipes. O produto criativo dependeu mais da ação individual de determinados elementos do grupo que conduziram ou determinaram as soluções que deveriam ser apresentadas. O desempenho dessas equipes revelou-se, de tal forma, inferior sendo determinados não pelo esforço coletivo, mas pelas influências que distratores e figuras

autoritárias exerceram sobre a produção de ideias. Portanto, conclui-se confirmada em partes a hipótese:

Hipótese 4: Em situação de trabalho coletivo com mediação de poder ocorre um processo de configuração de criatividade compartilhada em matemática do tipo forma de variância de emersão.

A presença de grupos que não responderam bem à mediação realizada, sobretudo os grupos em que surgiu assimetria de poder, não significa que a Metodologia de Compartilhamento Criativo não obteve êxitos. Sua importância para a criatividade compartilhada mostrou-se bastante nítida, posto que conseguiu diminuir o exercício de assimetria de poder, como conjecturávamos, e até mesmo a ação de distratores, permitindo que evoluíssem em seu trabalho coletivo. Porém, dois fatores demonstram que esse fenômeno é bem mais complexo do que o imaginado, requerendo, para alguns grupos, tempo maior para que alguma forma de mediação pudesse apresentar resultados favoráveis: a existência de um grupo que obteve declínio em seu desempenho (Grupo 6 que demonstrou taxa de crescimento negativa, quando se compara os escores da segunda e terceira versões do TCM) e o surgimento de outros grupos que não conseguiram desenvolver um trabalho em equipe pautado pelo envolvimento e participação democrática na produção de ideias

Observa-se que, quando concretizada por completo, a metodologia ofereceu a oportunidade de até mesmo alunos com sérios problemas relacionados ao medo da matemática poderem expressar suas ideias, e isso reduziu drasticamente o efeito de exercícios de poder que impediam a participação de todos. No entanto, o fenômeno da assimetria de poder revelou-se bastante presente na realidade pesquisada, o que demonstrou que essa escola reproduzia as estruturas do contexto social mais amplo pautadas pela relação dominador/dominado e pelo individualismo. Do conjunto de dados observados, podemos compreender que o papel do professor mostra-se muito importante, na medida em que pode mediar essas relações e instalar um processo interativo mais democrático e dialógico em que todos sejam legitimados a apresentar suas ideias, dúvidas, ou tentativas, mesmo que equivocadas, de solucionar os problemas sem medo de retaliações.

Se é verdade que exista a chamada “depressão do quinto ano” (TORRANCE, 1968) em que muitas crianças nessa faixa de estudo demonstram uma queda no pensamento divergente, o professor, como mediador dos processos de desenvolvimento de seus estudantes, se revela um importante porto seguro no qual os alunos podem apoiar-se para aventurar-se em experiências coletivas e criativas e potencializar essas habilidades. Nessa lógica, há de se

entender que “encorajar o pensamento criativo enquanto aprende não apenas anima o que é aprendido, mas também pode aprofundar a compreensão do aluno” (BEGHETTO, 2010, p. 453).

Vimos que, quando as equipes se sentiram livres para arriscar e nos momentos em que os erros não foram vistos como problemas, mas como caminhos para a produção de ideias, a criatividade se aflorou e o trabalho coletivo foi enriquecido com a valorização dos esforços empreendidos e aproveitamento das ideias. E isso foi determinante para que as equipes pudessem agregar qualidade ao trabalho realizado. Portanto, os achados nos permitem compreender que a assimetria de poder estava presente no espaço escolar pesquisado e se revelou prejudicial para o desenvolvimento das capacidades criativas e críticas, uma vez que, nessa forma de interação, não havia um trabalho em equipe com diálogo democrático, mas sim a imposição de ideias por um lado e a aceitação passiva por outro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Iniciamos esse trabalho com uma forte suspeita de que o fenômeno da criatividade coletiva se constitui como um processo emergente, ou seja, que se origina por meio de estruturas de níveis micros, mas que toma forma somente em um contexto social e cultural (SAWYER, 2010). Portanto, era nosso intuito investigar esse processo de emergência desde sua origem em níveis individuais até sua manifestação em níveis grupais. No entanto, partimos do pressuposto de que, mesmo quando trabalham individualmente, as pessoas não produzem a partir de seus recursos individuais, mas se baseiam em cognições e afetos socialmente compartilhados.

Por esse motivo, e concordando com Sawyer (2010), que considera não ser possível entender o fenômeno da criatividade coletiva simplesmente analisando individualmente os membros de um grupo, decidimos estudar a equipe em ação, avaliando os processos interativos pelos quais produziam, coletivamente, soluções para problemas matemáticos. Nesse sentido, buscamos analisar, por meio de um olhar processual, a configuração da emergência da criatividade em matemática quando as crianças trabalhavam sozinhas e quando trabalhavam em grupo.

Partindo de uma realidade na qual a expressão da criatividade se mostrou pouco apoiada e o trabalho coletivo apresentou-se escasso, buscamos entender como as interações ocorreram nesses três momentos e como tais interações refletiram na configuração da emergência da criatividade. Assim, cientes da imprevisibilidade do comportamento complexo do sistema emergente a partir de leis no nível inferior (SAWYER, 2010), buscamos testar hipóteses que nos permitiriam caracterizar o fenômeno emergente da criatividade nos cenários estudados: quando trabalhando individualmente, quando trabalhando em grupos sem nenhuma forma de mediação e quando trabalhando em grupos com mediação de poder.

Confirmamos a primeira hipótese, uma vez que, nos três cenários pesquisados, a emergência da criatividade compartilhada apresentou características distintas, sendo observados níveis quantitativos e qualitativos diferentes em cada forma de trabalho com os problemas matemáticos, com destaque para o trabalho coletivo que se mostrou mais complexo, com resultados criativos de melhor qualidade. Portanto, podemos concluir que a turma pesquisada, em geral, foi mais criativa trabalhando coletivamente, mesmo que sem intervenção do professor ou pesquisador, do que individualmente, e que foram mais criativos ainda quando houve mediação de poder.

Observamos que o trabalho individual se constituiu em uma natureza distinta do trabalho coletivo, tendo em vista em que as ideias produzidas, quando os alunos trabalhavam sozinhos, se mostraram em níveis inferiores, tanto qualitativa, quanto quantitativamente. Ainda

mais, podemos afirmar que as duas formas de trabalho coletivo estudadas apresentam naturezas diferentes. Portanto, podemos pensar que as três situações representam formas de emergência da criatividade coletiva diversas.

Os achados nos permitem concluir que, no trabalho individual, os sujeitos contam somente com os recursos cognitivos que estão disponíveis no momento de produção de ideias, precisando recorrer às suas memórias, buscando recordar-se de conhecimentos compartilhados em momentos pretéritos por seus pares ou professora. A ação individual sofre influências também dos afetos compartilhados no coletivo ao qual integram. Os dados nos indicam que cada realidade constrói, coletivamente, sentidos de apoio ou de restrição que conduzirão o sujeito a definir o quanto estará disposto a se arriscar. São essas *affordances* (materiais e sociais) presentes no ambiente, que influenciarão o sujeito em sua tomada de risco e que se relacionarão com as expectativas da audiência. Por sua vez, a audiência poderá influenciar os passos que os indivíduos darão em função de suas expectativas. Mesmo que domine determinado conhecimento, caso perceba que o preço que se pode pagar ao arriscar seguir caminhos mais ousados seja muito alto, como por exemplo, o risco de sofrer represálias, o sujeito pode preferir não se expor. Na realidade apresentada no estudo principal, nota-se que os respondentes optaram por se manter dentro dos conhecimentos que julgavam dominar, preferindo não se arriscar e se expor à possibilidade de cometer erros. E de fato, o erro era algo fortemente indesejado para o extrato pesquisado, o que nutria “comportamentos evitativos de risco na sala de aula” (BEGHETTO, 2010, p. 458).

Esse trabalho a duas mãos e muitas mentes (como denominamos o trabalho individual) conduziu os sujeitos, mesmo que trabalhando individualmente, a produzir uma convergência de pensamentos, abordando os mesmos conceitos matemáticos (que se mostraram além de suas possibilidades cognitivas). Nesse sentido, confirmamos a segunda hipótese da pesquisa ao constatar que, no trabalho individual, houve uma emergência da criatividade compartilhada do tipo convergente. Isso implica considerar que, na etapa individual, a quantidade e qualidade dos artefatos produzidos revelou-se em menor quantidade e qualidade em relação ao que pode ser produzido de modo coletivo, uma vez que o trabalho criativo viu-se restrito ao material cognitivo e afetivo compartilhado e disponível na mente do sujeito trabalhando em isolamento. A falta de espaço de socialização de ideias reduziu o campo de ação dos sujeitos criativos, levando-os a produzir em menor quantidade e menor qualidade quando se compara com os resultados do trabalho coletivo.

No entanto, as duas formas de trabalho coletivo também diferiram uma da outra e os dados quantitativos nos mostram que, na versão em que houve mediação de poder, ocorreu um processo de qualificação das soluções, sendo apresentadas ideias mais originais, o que foi possível devido à Metodologia de Compartilhamento Criativo. Ao analisar o processo de emergência da criatividade nessas duas formas de trabalho coletivo, podemos constatar que houve formas peculiares de interação em cada um desses cenários.

Refutando em parte nossa terceira hipótese de pesquisa, os dados revelam que, no trabalho coletivo sem mediação de poder, ocorreram três formas de interação: grupos em que surgiram lideranças, grupos em que surgiu assimetria de poder e grupos em que surgiram distratores. Nas duas últimas formas de interação (assimetria de poder e distratores) a hipótese pode ser confirmada e nota-se que houve emergência da criatividade compartilhada do tipo mínimo/máximo, o que não se confirmou para os grupos em que surgiu liderança, cuja emergência se mostrou do tipo forma de variância. Com isso, podemos concluir que algumas crianças conseguiram se auto-organizar e instalar interações dialógicas e democráticas, permitindo que surgissem lideranças que coordenaram os grupos, sem a necessidade de nenhuma intervenção. Nesses grupos, o compartilhamento criativo se deu em um ambiente de interações complexas e de alta qualidade, o que resultou em muitas e originais soluções para os problemas.

Por outro lado, nos grupos em que predominou assimetria de poder ou distratores, podemos visualizar um tipo de emergência em que aqueles que exerceram poder sobre os demais e aqueles que distraíram a equipe acabaram interferindo negativamente no desempenho das equipes. Essa interferência negativa se deu devido às barreiras instaladas decorrentes das formas de interação desenvolvidas. No caso dos grupos em que emergiu assimetria de poder, essas barreiras foram decorrentes do autoritarismo, excesso de críticas e existência de críticas antecipadas que minaram a participação de todos e levaram muitos a não se arriscar a apresentar ideias. Logo, as ideias ficaram restritas às escolhas de quem exercia seu poder e a resistência a tais imposições levou o grupo a brigar e gastar tempo, tendo como resultado escores de criatividade baixos. Já no caso dos grupos em que emergiram distratores, as barreiras deram-se conforme um elemento distraia os demais (esse elemento demonstrou pouco envolvimento com a tarefa) consumindo tempo e energia com ações estranhas ao teste de criatividade. Isso levou essas equipes a apresentarem desempenhos criativos baixos.

É de se notar que somente duas equipes conseguiram desenvolver relações pautadas pela ação de líderes nessa segunda fase da pesquisa. Esse achado evidencia ser necessária a mediação, a ser realizada pelo professor, entre o sujeito aprendiz e o desenvolvimento de seu

potencial criativo, uma vez que a grande maioria dos grupos apresentou interações problemáticas que não favoreceram a ação criativa da equipe.

Por fim, apontamos o que a pesquisa nos permite concluir sobre a etapa de trabalho coletivo em que houve mediação de poder. Percebemos que a Metodologia de Compartilhamento Criativo não foi eficiente para instalar uma interação de alta qualidade em todos os grupos pesquisados. Podemos observar que no conjunto geral houve aumento de qualidade no desempenho criativo da turma, porém, alguns grupos permaneceram apresentando assimetria de poder e distratores. Isso nos leva a concluir que as realidades escolares encontram-se fortemente impregnadas por valores de individualismo e “práticas de ensino convergente” (BEGHETTO, 2010, p. 459) e que parece ser bem mais complexa a intervenção de modo a se superar tais valores prejudiciais ao desenvolvimento de grupos criativos.

A existência desses grupos, que mesmo diante da mediação de poder realizada permaneceram apresentando interações não favoráveis ao compartilhamento criativo, nos leva a concluir pela imprevisibilidade do comportamento complexo do sistema emergente (SAWYER, 2010) e pela necessidade de intervenções mais duradouras para reverter a cultura prejudicial ao desenvolvimento de grupos criativos. Dessa forma, continuaram presentes equipes em que ocorreu emersão do tipo mínimo/máximo.

No entanto, a Metodologia de Compartilhamento Criativo permitiu muitos avanços, mesmo para esses grupos que não conseguiram um maior desempenho, levando-nos a concluir que a mediação por parte do docente se faz necessária, tanto para possibilitar o acesso democrático ao discurso e minimizar o uso assimétrico de poder, quanto para motivar alunos não envolvidos com a tarefa a participar da produção de conhecimentos. Assim, constata-se que 4 grupos apresentaram emersão do tipo forma de variância, apresentando relações complexas coordenadas pela presença de lideranças e pautadas pelo diálogo democrático e participação colaborativa de todos. Além disso, outros avanços podem ser estendidos para todo o conjunto de alunos dessa turma, como:

- Desenvolvimento de um olhar mais crítico para as ideias, o que permitiu a produção de soluções mais originais;
- A etapa de produção individual de ideias, anterior à apresentação para o grupo, possibilitou expressão e desenvolvimento de ideias, mesmo para aqueles mais introvertidos e temerosos ao erro;
- O engajamento dos indivíduos na ação criativa;

- A etapa individual possibilitou, ainda, acesso ao discurso antes limitado para algumas crianças;
- A etapa de avaliação às cegas permitiu que as equipes analisassem as soluções produzidas sem serem influenciados pela ação de algum membro do grupo;
- Isso conferiu maior criteriosidade no momento de escolha das soluções e possibilitou que os membros se inspirassem nas ideias dos colegas para produzir novas soluções, mesclando ideias;
- As equipes puderam realizar, na etapa de negociação, um processo de reflexão crítica por meio do debate a respeito de cada solução apresentada;
- O momento de negociação também possibilitou que as pessoas tivessem a oportunidade de defender suas ideias e desconstruir maus entendidos;
- Durante a negociação, o erro foi se constituindo como algo propício para a criatividade;
- No momento da compilação, as equipes puderam exercer criteriosidade na escolha das soluções que comporiam a folha resposta.

Os achados deste estudo nos permitem finalizar essa tese tendo uma compreensão mais profunda da complexidade envolvida no processo de emergência da criatividade em matemática. E por ser um fenômeno complexo, temos a consciência de que estamos, no presente momento, dando os primeiros passos para compreender o compartilhamento criativo. Assumindo nossa limitada e contingente empreitada em busca de saber um pouco mais a respeito de como a criatividade em matemática se distribui entre sujeitos em interação, nos contentamos agora em destacar até que ponto esta tese contribui com o campo teórico estudado e com o campo prático no qual tal a teoria pode tomar corpo como ação docente. Para iniciar, podemos afirmar que os achados indicam que as interações pautadas por relações democráticas e dialógicas se mostraram favoráveis ao compartilhamento criativo, na medida em que, nos grupos em que prevaleceu a coordenação de líderes que conduziram, mas não dominaram as ações (SAWYER, 2010), presenciemos soluções mais originais.

Aprofundando nessas contribuições teóricas e práticas, abordaremos a seguir as implicações deste estudo. Será o momento de apresentarmos os efeitos decorrentes de nossos achados.

Implicações Teóricas

Durante a apresentação do estado da arte do campo da Criatividade em Matemática, evidenciamos que alguns aspectos relativos à emergência desse tipo de criatividade não estavam descritos na literatura. Foram esses aspectos que nos permitiram guiar este estudo de modo a avançar no campo teórico da criatividade em matemática. Assim, podemos apontar como implicações desta tese avanços teóricos que, agregados às formas mais recorrentes de pesquisar o fenômeno, podem fornecer respostas às questões ainda pouco exploradas. Nesse sentido, nossa tese dá passos adiante na literatura ao apresentar uma pesquisa mista, de cunho processual, sociocultural, preocupada em estudar o indivíduo no coletivo e o coletivo determinado pelas contribuições individuais. Também como avanço, apresenta procedimentos metodológicos ainda não presentes nesse campo de pesquisa, como a análise do discurso crítica e o grupo focal.

No campo metodológico, averiguamos a existência da prevalência de estudos quantitativos e o crescente surgimento de pesquisas qualitativas. Nossa pesquisa vem se posicionar entre essas duas abordagens metodológicas e optou por realizar um estudo misto. Com isso, conseguimos triangular dados quantitativos e qualitativos, o que permitiu identificar outros pontos poucos explorados em estudos que optam por apenas uma dessas abordagens.

Também decorrente de nossas escolhas metodológicas, podemos indicar como implicações de nosso estudo a apresentação de uma perspectiva processual lançada como alternativa às numerosas pesquisas psicométricas, que em função de suas características, não conseguem responder às questões que necessitam de análises mais aprofundadas, como é o caso do estudo sobre emergência da criatividade.

Com essa abordagem processual, avançamos na literatura da área, posto que trouxemos à discussão propriedades que nos permitem entender como coletivos, voltados para um mesmo objetivo, podem interrelacionar contribuições individuais em busca de produção de soluções para problemas matemáticos. Portanto, não tivemos como foco exclusivo a pessoa ou o produto criativo, uma vez que olhar somente para produtos acabados acaba excluindo muitas ações criativas não baseadas no produto (GLĂVEANU, 2014), momentos que não podem ser percebidos na pessoa ou no artefato apresentado, mas que são essenciais para os resultados alcançados. Em nosso caso, por exemplo, as formas de interação (baseadas em lideranças, em assimetria de poder ou em distratores), o papel que cada componente exerceu durante a ação criativa, o envolvimento com a tarefa e o modo como as ideias foram tratadas nos dizem muito

sobre o processo criativo, o que não pode ser percebido somente olhando para as soluções produzidas ou para as características pessoais de cada elemento estudado.

Nesse sentido, com um viés processual, nos preocupamos em analisar como pessoas, desempenhando papéis distintos (atores), em processos de interação nos quais aproveitam, de um modo ou de outro, as oportunidades (materiais e sócio-culturais) oferecidas pelo ambiente (*affordances*), se envolvem no processo criativo (ação), guiados pelas expectativas sobre o tratamento que será dado pela audiência (audiência) às ideias expressas e que podem ou não se tornar novos artefatos (artefatos), definindo o desempenho criativo de cada grupo.

Outra contribuição para a área de estudo da criatividade em matemática diz respeito à opção por abordar o tema com um olhar sócio-cultural no qual buscamos compreender como o meio social e cultural influencia o processo de compartilhamento criativo. Compreendendo que “muitos estudiosos de criatividade olham para aspectos internos ou psicológicos para descobrir a essência do que significa criar” (GLĂVEANU, 2014, p. 7), ajudamos esse campo de pesquisa a vislumbrar a compreensão do fenômeno para além da psiquê individual, buscando analisá-lo em seu nível coletivo. Sob essa perspectiva, avançamos ao considerar como central o enfoque crítico a respeito do tema da criatividade em matemática, problematizando o modo individualista como sociedade e escola tratam o processo criativo. Por esse motivo, criticamos perspectivas reducionistas e individualistas que retratam a criatividade “em termos estatísticos e mecanicistas em que a sociedade se torna um gigante e opressivo mecanismo do qual indivíduos (sistemas separados e autônomos) podem conectar-se e desconectar-se à vontade” (SLATER, 1991, apud GLĂVEANU, 2014). Por isso, buscamos averiguar se haveria relações assimétricas de poder influenciando o processo criativo dos grupos e analisar tais influências para o desempenho dessas equipes.

Apresentamos como contribuição, além das já mencionadas, o uso da Análise do Discurso Crítica na investigação sobre criatividade em matemática. Desse modo, descobrimos que, em interações em que há domínio dos momentos de fala por um dos componentes do grupo, as soluções apresentadas são menos qualitativas do que aquelas produzidas em grupos que instituem uma relação democrática e dialógica. Podemos concluir que esse desempenho limitado se dá porque “existem muitas interações sociais em que os participantes não compartilham representações mentais, como disputas, discussões e debates” (SAWYER, 2010, p. 373). Isso implica, sobretudo, no modo como instituições preocupadas em desenvolver grupos criativos podem intervir organizando espaços em que todos possam contribuir de modo igualitário, considerando como bem vindas todas as ideias, mesmo que pareçam, a princípio, equivocadas. Ao problematizar a criatividade como fenômeno atravessado por relações de

poder típicas do sistema econômico social dominante, tais instituições podem vislumbrar modos de proporcionar a expressão criativa de todos e minimizar efeitos (como o medo do julgamento social, restrição do acesso ao discurso, medo da tomada de risco, etc.) que podem abortar ideias antes mesmo de serem desenvolvidas,

Por fim, podemos indicar como avanços os procedimentos metodológicos desenvolvidos neste estudo. Criamos dois instrumentos que nos permitiram coletar tanto dados quantitativos quanto dados qualitativos. Assim, o Teste de Criatividade em Matemática (em suas três versões) nos permitiu analisar o desempenho das equipes, retratado por meio de escores, e também serviu como protocolo nos quais pudemos vislumbrar o desenrolar de cada ação criativa. Já o roteiro de entrevista nos permitiu compreender as percepções dos respondentes sobre o processo de produção criativa e coletiva de soluções para os problemas, na medida em que os participantes forneceram informações nos grupos focais realizados após a aplicação dos testes. Esses instrumentos relacionaram-se de tal modo que permitiram a triangulação dos dados, conduzindo-nos a compreender os motivos que levaram cada grupo, nos três cenários analisados, a apresentar desempenhos distintos. Outro avanço, dentro dessa lógica, se refere ao modo como foram captadas imagens durante o processo de trabalho em grupo, momento em que optamos por contar com a colaboração de crianças de outra turma, da mesma faixa etária dos participantes, para filmar as interações. Isso permitiu que os respondentes se sentissem mais à vontade para agir naturalmente durante essas interações.

Implicações Práticas

Temos argumentado, ao longo desta tese, que a configuração social da atualidade tem demandado a formação de pessoas com habilidades criativas e colaborativas. Dessa forma, concordamos com Beghetto (2010) que considera que, embora os formuladores de políticas educacionais tradicionalmente negligenciam a criatividade, há evidências de que uma nova tendência está se desenhando. Essa nova tendência dá importância ao desenvolvimento do potencial criativo das pessoas em formação. Logo, nossa tese traz como implicação prática a necessidade de as escolas se organizarem em busca de criar metodologias de ensino nas quais a expressão e ação criativa sejam priorizadas.

Fazemos isso ao demonstrar, com nossos achados, que a escola está permeada por sentidos simbólicos que nos fazem valorizar o individualismo e conformismo, em detrimento do coletivismo e da valorização do pensamento divergente. Nesse sentido, observamos crianças que tiveram seu lugar de fala restringido no espaço escolar, seja porque eram sufocadas por

uma estrutura individualista anti-individualidade na qual não tinham tempo para internalizar conhecimentos e desenvolver e expressar ideias, seja porque não se envolviam na imprevisibilidade da tomada de risco, muito em virtude do medo de serem julgadas pela audiência.

Sugerimos, então, a Metodologia de Compartilhamento Criativo, não como receituário a ser seguido passo a passo, mas como forma de demonstrar que é possível a ação mediadora do docente na busca por instalar cenários democráticos e dialógicos de produção coletiva de conhecimentos, reservando espaço tanto para a internalização individual, quanto para a externalização de ideias e desenvolvimento de conhecimentos com a ajuda dos pares. A mediação por nós realizada obteve êxito, uma vez que reduziu a assimetria de poder existente na realidade estudada, possibilitou a participação mesmo daqueles que apresentaram receio da matemática e medo de errar e permitiu que as equipes alavancassem a motivação implícita, levando-os a envolver-se com a tarefa.

Outra implicação prática decorrente de nossa pesquisa se refere aos benefícios advindos do desenvolvimento de lideranças no espaço escolar. Observamos que os líderes desencadearam um efeito multiplicativo da criatividade (MITCHELL; REITER-PALMON, 2017), na medida em que coordenaram as ações criativas de seus liderados captando as forças individuais e transformando-as em “sinergias criativas” (TIERNEY; FARMER; GRAEN, 1999) responsáveis pela produção de soluções qualitativas para os problemas enfrentados.

O mundo precisa de pessoas que saibam coordenar as ações humanas, instalando relações democráticas e dialógicas e não de pessoas que dominem as demais. As pesquisas têm mostrado que a figura de um líder eficaz encoraja os demais a assumir riscos, incentivando-os à flexibilidade de pensamento (PFEIFFER; WECHSLER, 2013). Nosso estudo, por exemplo, demonstrou que, nos grupos em que emergiu esse tipo de interação, as ideias produzidas foram mais originais e cuidadosamente selecionadas. O sucesso desses grupos não esteve “apenas nas mãos de seu líder, mas também foi amplamente determinado por seus membros” (GUO; DILLEY; GONZALES, 2016, p. 139). Logo, os demais membros validaram a ação do líder e engajaram-se juntos na busca de um mesmo objetivo. Portanto, o líder foi aquele que conseguiu mobilizar sua equipe motivando-a a se envolver com a tarefa. Nesse sentido, a escola pode e deve ser o espaço em que, desde as idades mais remotas, as crianças possam experimentar momentos de interação nas quais possam experimentar o papel de lideranças e instituir “parcerias maduras” (GUO; DILLEY; GONZALES, 2016) com os membros de sua equipe, construindo, em conjunto, relacionamentos de qualidade que possam conduzir todos ao sucesso no processo de produção de conhecimento.

Podemos concluir que nossos achados trazem implicações práticas que podem orientar professores e formuladores de políticas educacionais a elaborar ações pedagógicas que favoreçam o aprimoramento das habilidades criativas discentes, a organização do trabalho coletivo dos alunos e a emergência de lideranças. Essas três facetas do desenvolvimento humano, bastante negligenciadas nos espaços escolares (BEGHETTO, 2010; PFEIFFER; WECHSLER, 2013) mostram-se favoráveis não somente ao desempenho em testes de criatividade, mas também ao desenvolvimento de alunos com sérios problemas cognitivos e afetivos.

Limitações do estudo

Tivemos que elaborar um teste de criatividade em matemática para viabilizar nosso estudo. Fizemos isso por estarmos em um país em que a prática docente e as políticas educacionais não consideram a escola como espaço em que se deva desenvolver, sistematica e propositadamente, o potencial criativo, de modo que livros didáticos e atividades elaboradas pelos docentes não contemplam tal habilidade. Portanto, optamos por não analisar as ações dos alunos em suas atividades diárias, visto que sabíamos que seriam escassos os momentos em que poderiam expressar a criatividade e trabalhar em grupos. Desse modo, apontamos como fragilidade o fato de que a pesquisa se deu em um contexto artificial em que as crianças foram propositadamente organizadas em equipes e submetidos a atividades que não costumam fazer no cotidiano de sala de aula. Com isso, muitos alunos podem ter se sentido desmotivados por saber que aqueles seriam momentos que não fariam parte das atividades regulares da turma ou mesmo que não seriam cobrados pela professora. Isso pode ter resultado na presença de crianças que funcionaram como distratores preferindo não se envolver com tarefas das quais não se sentiam obrigados a fazer.

Outra limitação do estudo se refere ao corte de natureza transversal que impediu, por exemplo, que pudéssemos acompanhar por um período de tempo maiores equipes nas quais não se manifestou a presença de lideranças. Como as relações assimétricas de poder se mostraram muito fortes nessas equipes, o tempo destinado para intervir não favoreceu a transformação das interações observadas. Portanto, avaliamos que, se fosse feito um estudo longitudinal com maior frequência de intervenções, talvez pudéssemos acompanhar o surgimento de líderes em maior número de grupos.

Direções para pesquisas futuras

Como um estudo que toma direções distintas das opções metodológicas recorrentes na literatura, esta tese abre um leque imenso de possibilidades para pesquisas futuras. Assim, podemos destacar:

- Estudos correlacionais e causais que possam investigar relações entre criatividade, assimetria de poder e liderança em coletivos criativos;
- Estudos preditivos que possam analisar o comportamento da variável criatividade diante de outras variáveis de grupo como coesão, intensidade de interações, efetividade, desempenho da equipe, etc.;
- Estudos longitudinais que possam analisar mais profundamente o compartilhamento cognitivo e afetivo em um grupo e o desempenho criativo individual.
- Estudos multiculturais nos quais sejam comparadas políticas educacionais de nações em que o Estado estimula o desenvolvimento da criatividade em matemática (ou em âmbito geral) nos espaços escolares, evidenciando experiências de sucesso que possam inspirar outros países;
- Estudos microgenéticos, ou a criatividade no fazer (GLĂVEANU, 2014), que analisem a “criatividade em ação” de crianças no aqui e agora, no momento a momento em que trabalham com atividades matemáticas.
- Estudos de cunho microgenético para investigar os campos conceituais aos quais os alunos recorrem para elaborar e solucionar problemas abertos, analisando como os teoremas-em-ação e conceitos-em-ação veem à tona durante a ação criativa dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, R. S.; RUNCO, M. A. Independence and cognitive ability in gifted and exceptionally gifted boys. **Journal of Youth and Adolescence**, v. 18, p. 221-230, 1989.
- ALENCAR, E. M. L. S. D.; FLEITH, D. D. S. **Criatividade: Múltiplas perspectivas**. 3ª. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2003.
- AMÁBILE, T. M. A model of creativity and innovation in organizations. In: STAW, B. M.; CUMMINGS, L. L. **Research in Organizational Behavior**. [S.l.]: [s.n.], v. 10, 1988. p. 123-167.
- AMABILE, T. M. **Creativity in context**. Boulder: Westview Press, 1996.
- AMABILE, T. M. Big C, Little C, Howard, and Me: Approaches to Understanding Creativity. In: HOWARD E. GARDNER; KORNHABER, M. L.; WINNER, E. **Mind, Work, and Life: A Festschrift on the Occasion of Howard Gardner's 70th Birthday**. Cambridge, MA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2014. p. 5-25.
- ARİKAN, E. E.; ÜNAL, . Investigation of Problem-Solving and Problem-Posing Abilities of Seventh-Grade Students, v. 15(5), p. 1403-1416, 2015.
- ARTEAGA, L. A.; VALDÉS, E. A.; MARTÍNEZ, J. L. D. S. El Desarrollo de la Creatividad em la Enseñanza de la Matemática. El reto de la educación matemática en el siglo XXI. **Revista Conrado**, 12, 2016. 84-92.
- AYELE, M. A. Mathematics Teachers' Perceptions on Enhancing Students' Creativity in Mathematics. **IEJME — MATHEMATICS EDUCATION**, v. 11(10), p. 3521-3536, 2016.
- BACKES, D. S. et al. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados. **O mundo da saúde**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 438-442, 2011.
- BAUMAN, Z. **Modernidade Líquida**. Tradução de Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.
- BEGHETTO, R. A. Creativity in the Classroom. In: KAUFMAN, J. C.; STERNBERG, R. J. **The Cambridge Handbook of Creativity**. New York: Cambridge University Press, 2010. Cap. 23, p. 441-463.
- BEGHETTO, R. A. Nurturing Creativity in the Micro-moments. In: KIM, K. H., et al. **Creatively Gifted Students are not like Other Gifted Students: Research, Theory, and Practice**. [S.l.]: Sense Publishers, 2013. p. 3–16.
- BEHZADI, M.-H.; MANUCHEHRI, M. Examining Creativity of Students through Smart Board in Learning Mathematics. **Mathematics Education Trends and Research**, p. 1-7, 2013.
- BENNIS, W. **On becoming a leader**. Cambridge, MA: Perseus Pub, 2003.
- BISHARA, S. Creativity in unique problem-solving in mathematics and its influence on motivation for learning. **Cogent Education**, v. 3, p. 1-14, 2016.

- BOALER, J. **Mentalidades matemáticas**: estimulando o potencial dos estudantes por meio da matemática criativa, das mensagens inspiradoras e do ensino inovador. Tradução de Daniel Bueno. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BOLDEN, D. S.; HARRIES, T. V.; NEWTON, D. P. Pre-service primary teachers' conceptions of creativity in mathematics. **Educ Stud Math**, v. 73, p. 143–157, 2010.
- BONILLA, F. J. El cuento y la creatividad como preparación a la resolución de problemas matemáticos. **Educación Matemática en la Infancia**, 3(1), 2014. 117-143.
- BRASIL; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. ; SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília. 2017.
- BROUSSEAU, G. Le contrat didactique: le milieu. **Recherchers en Didactique des Mathématiques.**, Grenoble, v. 9, n. 3, p. 309-336, 1990.
- BRUNET, L. Clima de trabalho e eficácia da escola. (ed), As. In: (ED.), A. N. **As organizações escolares em análise**. Lisboa: Publicações D. Quixote, 1992. p. 121-139.
- BULOW, J. An Economic Theory of Planned Obsolescence. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 101, n. 4, p. 729–749, novembro 1986.
- CALVINO, Í. **Por que ler os clássicos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1993.
- CANNON-BOWERS, J. A.; SALAS, E. Reflections on shared cognition. **Journal of Organizational Behavior**, v. 22, n. 2, p. 195-202, 2001.
- CAPORALINI, M. B. S. C. Na dinâmica interna d sala de aula: o livro didático. In: VEIGA, I. P. A. **Repensando a didática**. 21ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 109-134.
- CARVALHO, A. T. D. Apagar e corrigir: cadesnos limpos cabeça confusa. contribuições à teoria das situações didáticas e criatividade nas aulas de matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 7(13), p. 38-59, 2014.
- CARVALHO, A. T. D. **Relações entre criatividade, desempenho escolar e clima para criatividade nas aulas de matemática de estudantes do 5º ano do ensino fundamental**. Brasília: Universidade de Brasília, 2015. 132 p. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/18201>>. Dissertação de Mestrado.
- CARVALHO, A. T. D.; GONTIJO, C. H. **SHARED CREATIVITY IN MATHEMATICS: THE EMERSION OF COLLECTIVE SOLUTIONS**. The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus: University of Cyprus. 2017. p. 151-156.
- CHAN, D. Functional relations among constructs in the same content domain at different levels of analysis: A typology of composition model. **Journal of Applied Psychology**, v. 83, p. 234-246, 1998.
- CHANG, J.-H.; SU, J. C.; CHEN, H.-C. X. Cultural distance between parents' and children's creativity: A within-country approach in Taiwan. **Cultural diversity & ethnic minority psychology**, v. 21(3), p. 477-485, July 2015.
- CHRISTOU, C. **CREATIVITY AND IMAGINATION IN MATHEMATICS**. The 10th Mathematical Creativity and Giftedness International Conference. Nicosia, Cyprus: Publisher: Department of Education, University of Cyprus. 2017. p. 17-26.

- COOKE, N. J. et al. Measuring team knowlwdge.. **Human Factors**, v. 42, p. 151-173, march 2000. ISSN 1.
- COULTAS, C. W. et al. A conceptual review of emergent state measurement: current problems, future solutions. **Small Group Research**, v. 45, p. 671–703, 2014.
- CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity**. Nova York: HarperCollins, 1996.
- DALL'AGNOL, C. M.; TRENCH, M. H. Grupos Focais como estratégia metodológica em pesquisas em enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 5-25, jan 1999.
- DELEUZE, G. POST-SCRIPTUM SOBRE AS SOCIEDADES DE CONTROLE. **Conversações**, Rio de Janeiro, v. 34, p. 219-, 1992.
- DELEUZE, G.; GUATTARI, F. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Rio de Janeiro: Editora 34, v. 2, 1995.
- EL-SAHILI, A.; AL-SHARIF, N.; KHANAFER, S. Mathematical Creativity: The Unexpected Links. **The Mathematics Enthusiast**, v. 12(1,2,3), p. 417-464, 2015.
- ERBAS, A. K.; BAS,. The Contribution of Personality Traits, Motivation, Academic Risk-Taking and Metacognition to the Creative Ability in Mathematics. **CREATIVITY RESEARCH JOURNAL**, v. 27(4), p. 299–30, 2015.
- FAIRCLOUGH, N. **Language and power**. New York: Longman, 1989.
- FAIRCLOUGH, N. **Discurso e mudança social. Tradução de Brasília**. Tradução de Izabel Magalhães. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.
- FARIAS, M. P. **CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA: um modelo preditivo considerando a percepção de alunos do ensino médio acerca das práticas docentes, a motivação para aprender e o conhecimento em relação à matemática**. Brasília: Universidade de Brasília, 2015.
- FLEITH, D. D. S. Desenvolvimento da criatividade na educação fundamental: teoria, pesquisa e prática. In: WECHSLER, S. M.; SOUZA, V. L. T. (.). **Criatividade e aprendizagem: caminhos e descoberts e perspectiva internacional**. Campinas, SP: Loyola, 2011. p. 33-52.
- FLORIDA, R. **The rise of the creative class: And how it's transforming work, leisure, community and everyday life**. New York: Basic Books, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. 12ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FRITZLAR, T.; KÖTTERS, M.; RICHTER, K. **MATHEMATICS FROM OLD TIMES AND FOREIGN COUNTRIES: ENCOURAGING MATHEMATICAL CREATIVITY OF PRIMARY STUDENTS THROUGH ETHNOMATHEMATICS**. The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus,: Department of Education, University of Cyprus. 2017. p. 99-104.
- GADOTTI, M. **Pensamento pedagógico brasileiro**. 8ª. ed. São Paulo: ática, 2004.

- GARDNER, H. **Creating minds**. New York: BasicBooks, 1993.
- GASKELL, G. Entrevistas individuais e grupais. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. p. 64-89.
- GIBSON, C.; MUMFORD, M. D. Evaluation, criticism, and creativity: Criticism content and effects on creative problem solving. **Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts**, v. 7, p. 314–331, 2013.
- GILAT, T.; AMIT, M. Exploring young students creativity: the effect of model eliciting activities. **PNA**, 8(2), 2013. 51-59.
- GLĂVEANU, V. P. **Distributed Creativity: thinking outside the box of the creative individual**. Londres: Springer, 2014.
- GLĂVEANU, V. P.; LAHLOU, S. Through the creator's eyes: using the subjective camera to study craft creativity. **Creativity Research Journal**, v. 24, n. 2-3, p. 152-162, 2012.
- GOERTZEL, V.; GOERTZEL, M. G.; GOERTZEL, V. **Cradles of eminence**. Boston, MA: Little, Brown. , 1976.
- GONTIJO, C. H. **Relações entre criatividade, criatividade em Matemática e motivação em Matemática de alunos do ensino médio. 2007. 194 f.** [S.l.]: Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- GONTIJO, C. H. et al. **Criatividade em matemática: conceitos, metodologia e avaliação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2019.
- GONTIJO, C. H.; FLEITH, D. D. S. MOTIVAÇÃO E CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA: UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ALUNAS E ALUNOS DE ENSINO MÉDIO. **ETD – Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 10, p. 147-167, outubro 2009.
- GRAMSCI, A. **Cadernos do cárcere**. Tradução de Carlos Nelson Coutinho. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.
- GRAMSCI, A. **Cartas do cárcere: antologia**. Galícia: Estaleiro Editora, 2011.
- GUASTELLO, S. J. Non-linear Dynamics and Leadership Emergence. **The Leadership Quarterly**, Milwaukee, WI, v. 18, n. 4, p. 357-369, agosto 2017.
- GUILFORD, J. P. **The structure of the intellect model: Its use and implications**. New York: MacGraw-Hill, 1960.
- GUO, J.; DILLEY, E.; GONZALES, R. Creativity and Leadership in Organizations: A Literature Review. **Creativity. Theories – Research – Applications**, Bialystok-Polônia, v. 3, n. 1, p. 127-151, maio 2016.
- HAAVOLD, P. O. An empirical investigation of a theoretical model for mathematical creativity. **The Journal of Creative Behavior**, v. 0, n. 0, p. 1–19.

- HARPEN, X. Y. V.; SRIRAMAN, B. Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. **Educ Stud Math**, v. 82, p. 201-221, 2013.
- HASHIMOTO, Y. The Methods of fostering creativity mathematical through problem solving. **International Journal on Mathematics Education - ZDM**, v. 29, n. 3, p. 86-87, 1997.
- HAYLOCK, D. Mathematical creativity in schoolchildre. **Journal of Creative Behavior**, v. 21, n. 1, p. 48-59, março 1987.
- HAYLOCK, D. Recognising mathematical creativity in schoolchildren. **International Journal on Mathematics Education-ZDM**, v. 29, n. 3, p. 86-87, 1997.
- HAYLOCK, D. W. A framework for assessing mathematical creativity in school children. **Education Studies in Mathematics**, 18, n. 1, 1987. 59-74.
- HOMERO. **Odisseia**. Tradução de Christian Werner. São Paulo: Cosac Naify, 2014.
- HOTH, J. et al. Professional competences of teachers for fostering creativity and supporting high-achieving students. **ZDM Mathematics Education**, v. 49, p. 107–120, 2017.
- HUANG, P.-S. et al. The relative influence of domain knowledge and domain-general divergent thinking on scientific creativity and mathematical creativity. **Thinking Skills and Creativity**, p. 1-15, 2017.
- HWANG, W.-Y. et al. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. **Educational Technology & Society**, v. 10 (2), p. 191-212, 2007.
- IANNI, O. (.). **Karl Marx: sociologia**. Tradução de Maria Elisa Mascarenhas. 2ª. ed. São Paulo: Ática, 1980.
- JENSEN, L. R. **The relationships among mathematical creativity, numerical aptitude, and mathematical achievement. Unpublished Dissertation**. Austin: The University of Texas at Austin, 1973.
- KARWOWSKI, M. Are cretive students really welcome in the classrooms? Implicit theories of "googd" and "creative" student" personality among polish teachers. **Procedia: Social and Behavioral Sciences**, 2(2), 2010. 1233-1237.
- KATTOU, M. et al. Connecting mathematical creativity to mathematical ability. **ZDM Mathematics Education** , v. 45, p. 167-181, 2013.
- KATTOU, M.; CHRISTOU, ; PITTA-PANTAZI, D. **SOLVING A MATHEMATICAL CREATIVITY TASK**. The 9th International MCG Conference. Sinaia, ROMANIA: University of Ploiesti. 2015. p. 22-27.
- KATTOU, M.; CHRISTOU,. **DOES INTELLIGENCE AFFECT ALL STUDENTS' MATHEMATICAL CREATIVITY?** The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus: [s.n.]. 2017. p. 136-141.
- KATZ, D.; KAHN, R. L. **The social psychology of organizations**. New York: Wiley, 1966.

KAUFMAN, J. C.; BEGHETTO, R. A. Beyond Big and Little: The Four C Model of Creativity. **Review of General Psychology**, v. 13, n. 1, p. 1–12, 2009.

KAUFMAN, J. C.; BEGHETTO, R. A.; POURJALALI, S. Criatividade na sala de aula: uma perspectiva internacional. In: WECHSLER, S. M.; VERA LUCIA TREVISAN DE SOUZA **Criatividade e Aprendizagem: caminhos e descobertas em perspectiva internacional**. Campinas, SP: Loyola, 2011. p. 53-72.

KITZINGER, J. The methodology of focus group: the importance of interaction between research participants. **Social Health Illn**, v. 16, n. 1, p. 103-120, 1994.

KONTOYIANNI, K. et al. Integrating mathematical abilities and creativity in the assessment of mathematical giftedness. **Psychological Test and Assessment Modeling**, v. 55(3), p. 289-315, 2013.

KOZBELT, A.; BEGHETTO, R. A.; RUNCO, M. A. Theories of creativity. In: KAUFMAN, J. C.; STERNBERG, R. J. (). **The Cambridge handbook of creativity**. New York: Cambridge University Press, 2010. p. 20-47.

KOZLOWSKI, S. W. J.; KLEIN, K. J.. A multilevel approach to theory and research in organizations: Contextual, temporal, and emergent processes. In: KLEIN, K. J.; KOZLOWSKI, S. W. J. **Multilevel theory, research and methods in organizations: Foundations, extensions, and new directions**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2000. p. 3-90.

KREKIĆ, V. P.; IVANOVIĆ, J. Creativity Strategy for Mathematics Instruction. **Croatian Journal of Education**, v. 15, n. 2, p. 289-329, 2013.

KRUMMHEUER, G. et al. Explaining the mathematical creativity of a young boy: an interdisciplinary venture between mathematics education and psychoanalysis. **Educ Stud Math**, 84, 2013. 183-199.

KWON, O. N.; PARK, J. S.; PARK, J. H. Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. **Asia Pacific Education Review**, v. 7, n. 1, p. 51-61, 2006.

LAVE, J. **Cognition in practice: mind, mathematics, and culture in everyday life**. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

LEIKIN, R. Bridging research and theory in mathematics education with research and theory in creativity and giftedness. In: LEIKIN, A. B. & B. K. (). **Creativity in mathematics and the education of gifted students**. Rotterdam: Sense Publishers, 2009. p. 383–409.

LEIKIN, R. **DEVELOPING MATHEMATICAL CREATIVITY AND EXPERTISE IN STUDENTS AND TEACHERS: FOCUSING ON MULTIPLE SOLUTION AND INVESTIGATION TASKS**. The 10th Mathematical Creativity and Giftedness International Conference. Nicosia, Cyprus: Department of Education, University of Cyprus. 2017. p. 7-16.

LEIKIN, R. et al. Teachers' views on creativity in mathematics education: an international survey. **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 309–324, 2013.

LEIKIN, R.; LEV, M. Mathematical creativity in generally gifted and mathematically excelling adolescents: what makes the difference? **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 183-197, 2013.

- LEIKIN, R.; PITTA-PANTAZI, D. Creativity and mathematics education: the state of the art.. **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 159-166, 2013.
- LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes, 2003.
- LEVENSON, E. Tasks that may occasion mathematical creativity: teachers' choice. **J Math Teacher Educ**, 16, 2013. 269-291.
- LEVENSON, E. Exploring Ava's developing sense for tasks that may occasion mathematical creativity. **J Math Teacher Educ**, v. 18, p. 1-25, 2015.
- LEV-ZAMIR, H.; LEIKIN, R. Saying versus doing: teachers' conceptions of creativity in elementary mathematics teaching. **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 295–308, 2013.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública**. São Paulo: Loyola, 1985.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1991.
- LITHNER, J. A research framework for creative. **Educ Stud Math**, 67, 2008. 255–276.
- LIVNE, N. L.; MILGRAM, R. M. Academic Versus Creative Abilities in Mathematics: Two Components of the Same Construct? **Creativity Research Journal**, v. 18(2), p. 199–212, 2006.
- LOPES, A. O. Planejamento de ensino numa perspectiva crítica da educação. In: (ORG.), I. P. L. V. **Repensando a didática**. 21^a. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 55-64.
- LUBART, T. **Psicologia da criatividade**. Tradução de Márcia Conceição Machado Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- MA, C.-C. E.; RAPEE, R. M. Differences in Mathematical Performance, Creativity Potential, and Need for Cognitive Closure between Chinese and Australian Students. **The Journal of Creative Behavior**, v. 49(4), p. 295–310, 2014.
- MANN, E. The Search for Mathematical Creativity: Identifying Creative Potential in Middle School Students. **CREATIVITY RESEARCH JOURNAL**, v. 21(4), p. 338–348, 2009.
- MANN, E. L. Creativity: The Essence of Mathematics. **Journal for the Education of the Gifted**, 30, n. 2, 2006. 236-260.
- MAROCO, J.; GARCIA-MARQUES, T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas?. **Laboratório de Psicologia**, v. 4, n. 1, p. 65-90, 2006.
- MARTÍNEZ, A. M. La interrelación entre investigación psicológica y práctica educativa: un análisis crítico a partir del campo de la creatividad. In: (ORG.), Z. D. P. **Psicologia Escolar/Educacional, Saúde e Qualidade de Vida: explorando fronteiras**. Campinas, SP: Átomo, 2001. p. 87-111.
- MARTÍNEZ, A. M. Criatividade no Trabalho Pedagógico e Criatividade na Aprendizagem: uma relação necessária? In: TACCA, M. C. V. R. **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas, SP: Alínea, 2006. p. 69-94.
- MARTÍNEZ, A. M. Aprendizagem Criativa: desafios para a prática pedagógica. In: (ORG.), C. P. N. **Didática e formação de professores**. Porto Alegre-RS: Unijuí, 2012. p. 93-124.

- MARTÍNEZ, A. M. Aprendizagem criativa: uma aprendizagem diferente. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; SCOZ, B. J. L.; CASTANHO, M. I. S. **Ensino e aprendizagem: a subjetividade em foco**. Brasília: Liber livros, 2012. p. 85-109.
- MARTÍNEZ, A. M. O lugar da imaginação na aprendizagem escolar: suas implicações para o trabalho pedagógico. In: MARTÍNEZ, A. M.; (ORG.), P. Á. **O sujeito que aprende - Diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural**. Brasília: Liberlivro, 2014. p. 63-97.
- MARTINS, P. L. O. A relação conteúdo-forma: expressão das contradições da prática pedagógica na escola capitalista. In: (ORG.), I. P. A. V. **Didática: O ensino e suas relações**. Campinas: Papirus, 1996. p. 77-104.
- MARX, K. **O Capital 1982. Livro 1**. 8ª. ed. São Paulo: Difel, v. 1, 1982.
- MEHTA, R.; MISHRA, P. M.; HENRIKSEN, . Creativity in Mathematics and Beyond – Learning from Fields Medal Winners. **TechTrends** , v. 60, p. 14–18, 2016.
- MIHAJLOVIĆ, A.; DEJIĆ, M. **USING OPEN-ENDED PROBLEMS AND PROBLEM POSING ACTIVITIES IN ELEMENTARY MATHEMATICS CLASSROOM**. The 9th MATHEMATICAL CREATIVITY AND GIFTEDNESS International Conference. Sinaia, ROMANIA: [s.n.]. 2015. p. 34-41.
- MITCHELL, K.; REITER-PALMON , R. Creative Leadership: How Problem Solving, Decision Making, and Organizational Context Influence Leadership Creativity. In: KALFMAN, J. C.; GLAVEANU, V. P.; BAER, J. **The Cambridge Handbook of Creativity across Domains**. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. Cap. 20, p. 363-380.
- MOCHCOVITCH, L. G. **Gramsci e a escola**. 2ª. ed. São Paulo: Ática, 1990.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Dulce Matos. 2ª. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.
- MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Eliane Lisboa. 5ª. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.
- MUMFORD, M. D.; GUSTAFSON , S. B. Creativity syndrome: Integration, application, and innovation. **Psychological Bulletin**, v. 103, p. 27-43, 1988.
- OBREGON, R. D. F. A. A Criatividade Na Perspectiva Da Teoria Da Cognição Situada. **Revista Gestão Universitária**, 2007.
- OBREGON, R. D. F. A.; VANZIN, T.; ULBRICHT, V. R. Cognição Situada, Criatividade e Acesso ao Conhecimento na Web. **Congresso Nacional de Ambientes Hipermídia para Aprendizagem**, São Paulo, p. 1-9, maio 2008.
- OSBORN, A. F. **Applied imagination**. 3ª. ed. Nova York: Scribner"s, 1963.
- OTAVIANO, A. B. N.; ALENCAR, E. M. L. S. D.; FUKUDA, C. C. Estímulo à criatividade por professores de Matemática e motivação do aluno. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 16(1), p. 61-69, Janeiro/Junho 2012.

OXFAM. **A distância que nos une: um retrato das desigualdades brasileiras.** São Paulo: Brief Comunicação, 2017.

PASQUALI, L. **Técnicas de Exame Psicológico - TEP: manual.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2001.

PASQUALI, L. **Psicometria: teoria e aplicações.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.

PASQUALI, L. **Instrumentos psicológicos: Manual prático de elaboração.** Brasília: LabPAM & IBAPP, 1999.

PASQUALI, L. Psicometria. **Rev Esc Enferm USP**, São Paulo, v. 43, p. 992-999, 2009.

PÁSZTOR, A.; MOLNÁR, G.; CSAPÓ, . Technology-based assessment of creativity in educational context: the case of divergent thinking and its relation to mathematical achievement. **Thinking Skills and Creativity**, v. 18, p. 32-42, 2015.

PFEIFFER, S. I.; WECHSLER, M.. Youth leadership: A proposal for identifying and developing creativity and giftedness. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 30, n. 2, p. 219-229, abril - junho 2013.

PITTA-PANTAZI, D.; SOPHOCLEOUS, . **HIGHER ORDER THINKING IN MATHEMATICS: A COMPLEX CONSTRUCT.** The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus: University of Cyprus. 2017. p. 72-78.

PORCHEDDU, A. Zygmunt bauman: entrevista sobre a educação. Desafios pedagógicos e modernidade líquida. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, v. 39, n. 137, p. 1-21, may/aug 2009.

PRUSAK, A. **NURTURING STUDENTS' CREATIVITY THROUGH TELLING MATHEMATICAL STORIES.** The 9th International MCG Conference. Sinaia, Romania: [s.n.]. 2015. p. 16-21.

RAMALHO, V.; RESENDE, V. D. M. **Análise de discurso (para a) crítica: O texto como material.** Campinas: Pontes Editores, v. 1, 2011.

RAYS, O. A. Metodologia do ensino: cultur do caminho contextualizado. In: (ORG.), I. P. A. V. **Repensando a didática.** 21ª. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004. p. 93-108.

ROSAS, A. D. S. Por uma epistemologia da criatividade libertadora: entre atualidade brasileira e prática da liberdade. **Revista de Informação do Semiárido – RISA**, v. 1, n. 1, p. 2-21, 2013.

ROUSSEAU, D. M. The construction of climate in organizational research. In: (EDS.), C. L. C. Y. I. R. **International Review of Industrial and Organizational Psychology.** London: JohnWiley & Sons, 1988. p. 137-158.

S., A. R.; RUNCO, M. A. A history of research on creativity. In: STERNBERG, R. J. **Handbook of creativity.** Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 16-31.

SÁNCHEZ, F.; FIOL, M. L. Creatividad Matemática: Momentos de Insight en Estudiantes de 4º de ESO. **REDIMAT**, v. 5(1), p. 28-55.

SARRAZY, B.; NOVOTNA, J. Didactical contract and responsiveness to didactical contract: a theoretical framework for enquiry into students' creativity in mathematics. **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 281–293, 2013.

SAVIC, M. **PEDAGOGICAL PRACTICES THAT FOSTER MATHEMATICAL CREATIVITY AT TERTIARY LEVEL PROOF-BASED COURSES**: level proof-based courses. The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus: University of Cyprus. 2017. p. 130-135.

SAWYER, K. **Group Genius**: The creative power of collaboration. New York: Basic Books, 2007.

SAWYER, R. K. Individual and Group Creativity. In: KAUFMAN, C. J.; STERNBERG, R. J. **The Cambridge Handbook of Creativity**. New York: Cambridge University Press, 2010. Cap. 19, p. 366-380.

SAWYER, R. K.; DEZUTTER, S. Distributed creativity: How collective creations emerge from collaboration. **Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts**, v. 3, n. 2, p. 81-92, 2009.

SCOTT, W. R. **FRANCIS HUTCHESON**: his life, teaching and position in the history of philosophy. London: Cambridge, 1900.

SEMERARO, G. Anotações para uma teoria do conhecimento em Gramsci. **Revista Brasileira de Educação**, n. 16, p. 95-104, 2001.

SHARMA, Y. The Effects of Strategy and Mathematics Anxiety on Mathematical Creativity of School Students. **Mathematics Education**, v. 9(1), p. 25-37, 2014.

SHEFFELD, L. J. Dangerous myths about “gifted” mathematics students. **ZDM Mathematics Education**, 49, 2017. 13–23.

SHEN, Y.; EDWARDS, C. P. Mathematical Creativity for the youngest school children: Kindergarten to third grade teachers' interpretations of what it is and how to promote it. **The Mathematics Enthusiast**, v. 14(1), p. 325 – 346, 2017.

SHRIKI, A. 77. Working like real mathematicians: developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. **Educational Studies in Mathematics**, v. 73, n. 2, p. 159-179, mar 2010.

SILVA, T. T. D. **Documento de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVER, E. Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. **International Reviews on Mathematical Education**, v. 29, p. 75-80, 1997.

SINGER, F. M.; VOICA, C. **ANALOGICAL TRANSFER: HOW FAR FROM CREATIVITY?** The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus: Department of Education, University of Cyprus. 2017. p. 157-164.

SITORUS, J.; MASRAYATI. Students' creative thinking process stages: Implementation of realistic mathematics education. **Thinking Skills and Creativity**, v. 22, p. 111–120, 2016.

SMITH, A. **A riqueza das nações**: investigação sobre sua natureza e suas causas. Tradução de Luiz João Baraúna. São Paulo: Nova Cultura, v. 1, 1996.

SNYDERS, G. **Pedagogia Progressista**. Coimbra: Almedina, 1974.

SOPHOCLEOUS, P.; PITTA-PANTAZI, D. **WHAT IS THE RELATIONSHIP BETWEEN CRITICAL THINKING AND PROBLEM POSING ABILITY?** The 10th International MCG Conference. Nicosia, Cyprus: Department of Education, University of Cyprus. 2017. p. 79-85.

SRIRAMAN, B. The Characteristics of Mathematical Creativity. **The Mathematics Educator**, v. 14, n. 1, p. 19–34, 2004.

SRIRAMAN, B.; HAAVOLD, P.; LEE, S. Mathematical creativity and giftedness: a commentary on and review of theory, new operational views, and ways forward. **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 215–225, 2013.

STERNBERG, R. J. **Handbook of creativity**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2000.

STERNBERG, R. J.; KAUFMAN, J. C.; PRETZ, J. E. **The creativity conundrum**: a propulsion model of kinds of creative contribution. New York: Psychology Press, 2002.

STERNBERG, R.; LUBART, T. **Defying the crowd**: cultivating creativity in a culture of conformity. New York: Free Press, 1995.

SWAAB, R. et al. Shared Cognition as a Product of, and Precursor to, Shared Identity in Negotiations. **Pers Soc Psychol Bull**, v. 33, p. 187-199, 2007.

TABACH, M.; FRIEDLANDER, A. School mathematics and creativity at the elementary and middle-grade levels: how are they related? **ZDM Mathematics Education**, v. 45, p. 227–238, 2013.

TANNENBAUM, A. J. **Gifted children. Psychological and educational perspectives**. Nova York: MacMillan, 1983.

TANNENBAUM, S. I. et al. Teams Are Changing: Are Research and Practice Evolving Fast Enough?. **Industrial and Organizational Psychology**, v. 5, p. 2–24, 2012.

TIERNEY, P.; FARMER, S. M.; GRAEN, G. B. AN EXAMINATION OF LEADERSHIP AND EMPLOYEE CREATIVITY: THE RELEVANCE OF TRAITS AND RELATIONSHIPS. **PERSONNEL PSYCHOLOGY**, v. 52, p. 591-620, 1999.

TORRANCE, E. P. **Torrance tests of creative thinking. Figural forms and B**. Benseville: Scholastic Testing Service, 1990.

TYAGI, T. K. Is there a causal relation between mathematical creativity and mathematical problem-solving performance? **International Journal of Mathematical Education in Science & Technology**, v. 47(3), p. 388-394, April 2016.

VAN DEN BOSSCHE, P. et al. Team learning: building shared mental models. **Instructional Sciences**, v. 39, n. 3, p. 283-301, 2011.

VAN DIJK, T. **Discurso e Poder**. 2ª. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

- VANZIN, T. **Modelo de Ambientes Hipermídia com Tratamento de Erros, apoiado na Teoria da Cognição Situada**. Florianópolis: UFSC, v. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.
- VASCONCELOS, I. C. O. D. Estratégias metodológicas de pesquisa: decisões no estudo da prática didático-pedagógica. **Univ. Rel. Int.**, Brasília, v. 8, n. 1, p. 231-243, jan/jun 2010.
- VEIGA, I. P. A. Ensino e avaliação: uma relação intrínseca à organização do trabalho pedagógico. In: (ORG.), I. P. A. V. **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas, SP: Papirus, 1996. p. 149-169.
- VEIGA, I. P. A. Didática: uma retrospectiva histórica. In: (ORG.), I. P. A. V. **Repensando a didática**. 21ª. ed. Campins, SP: Papirus, 2004. p. 33-54.
- VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In: CARPENTER, T.; MOSER, J.; ROMBERG, T. **Addition and subtraction. A cognitive perspective**. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, 1982. p. 39-59.
- VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação: a observação**. Brasília: Plano Editora, v. 5, 2003.
- VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e criação na infância: ensaio psicológico: livro para professores**. Tradução de Zoia Prestes. São Paulo: Ática, 2009.
- VROOM, V.; JAGO, A. The role of situation in leadership. **American Psychologist**, v. 62, n. 1, p. 17-24, 2001.
- VYGOTSKY, L. **A Formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 4ª. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- WECHSLER, S. M. et al. Creative and critical thinking: Independent or overlapping. **Thinking Skills and Creativity**, v. 27, p. 114-122, march 2018.
- WESSELS, H. M. The development of mathematical creativity through model-eliciting activities. **Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en**, v. 31(1), 2012.
- YUSHAU, B.; MJIB, ; WESSELS, D. C. J. The role of technology in fostering creativity in the teaching and learning of mathematics. **Pythagoras** , 62, December 2005. 12-22.
- ZAZKIS, R. Lesson Play tasks as a creative venture for teachers and teacher educators. **ZDM Mathematics Education**, 2017, v. 49, p. 95–105.

APÊNDICES

Apêndice A - Descrição dos instrumentos

A seguir, descreveremos o processo de elaboração e validação dos instrumentos utilizados para coleta de dados. Serão apresentados os procedimentos que foram planejados para que a coleta de dados pudesse enriquecer os estudos, de modo a captar elementos importantes para a condução da pesquisa.

Teste de criatividade em matemática

O teste de criatividade em matemática tem como objetivo medir a criatividade de crianças matriculadas no 5º ano do Ensino Fundamental. A seguir, apresentamos o processo pelo qual se deu a elaboração e a validação de conteúdo e de constructo (compreendendo as etapas de consulta à teoria existente para recolha de critérios utilizados para medir o traço latente, validação por juízes, validação semântica e análise psicométrica do instrumento).

Para os propósitos de nossa tese de doutorado, nosso intuito foi produzir um instrumento que pudesse ser utilizado em três momentos distintos. Portanto, o teste é composto por três versões com três itens em cada versão: a primeira a ser realizada individualmente pelos participantes da pesquisa, a segunda respondida em grupos de alunos sem nenhuma forma de mediação das relações de poder entre esses indivíduos e a última respondida em grupos com uma metodologia de mediação de poder.

Para a produção do teste, seguimos as recomendações de Pasquali (1999, 2001, 2009), submetendo o instrumento aos procedimentos teóricos, empíricos (experimentais) e analíticos. Ou seja, foram três as etapas de produção do teste. Os procedimentos teóricos dizem respeito à consulta à literatura da área em busca de fundamentos teóricos que deem sustentação ao instrumento de modo que ele possa medir aquilo que propõem medir. Foram os procedimentos teóricos que forneceram os fundamentos para a elaboração dos itens constituintes do teste para medir o traço latente referente à criatividade em matemática. Nos procedimentos empíricos foram definidas as etapas e técnicas de aplicação do instrumento piloto, com o objetivo de coletar os dados necessários para a avaliação da qualidade teórica, semântica e psicométrica do teste em construção. E, por fim, os procedimentos analíticos dizem respeito à fase de análise estatística dos dados compilados de modo a verificar a validade e fidedignidade do teste.

Procedimentos Teóricos

Os procedimentos teóricos foram subdivididos em três etapas realizadas na seguinte ordem: operacionalização dos itens, análise por juízes e análise semântica (PASQUALI, 1999). A seguir explicitaremos o modo como cada etapa foi conduzida.

a) Operacionalização dos itens

Na primeira etapa, recorreremos à teoria existente sobre criatividade em matemática para fundamentar a elaboração dos itens das três versões do nosso teste. Nesse sentido, buscamos aprofundar na teoria aquilo que se mostra recorrente quanto aos tipos de atividades utilizadas para mensurar o constructo de nosso interesse, quais critérios um item deve seguir para poder realmente ser utilizado como meio de avaliar criatividade em matemática e que critérios utilizar para mensurar esse constructo.

Tipos de atividades

A literatura da área apresenta a resolução de problemas como a mais promissora para avaliar a criatividade em matemática (por exemplo LEIKIN; MARK, 2013; EL-SAHILI; AL-SHARIF; KHANAFER, 2015; SAVIC, 2016; HWANG et al., 2007; LEIKIN, 2009, 2013, 2017; MANN, 2005; CHEN; LEE-CHOU, 2008; BISHARA, 2016). No entanto, outros autores incluíram tipos de situações diferenciadas que também apresentam qualidades que permitem avaliar a criatividade, entre elas, a redefinição (HAYLOCK, 1997, GONTIJO, 2007; KREKIĆ; IVANOVIĆ, 2013) e a elaboração de problemas (SILVER, 1997; KWON; PARK; PARK, 2006; GONTIJO, 2007; HARPEN; SRIRAMAN, 2013; SHARMA, 2014; ARIKAN; ÜNAL, 2015; SOPHOCLEOUS; PITTA-PANTAZI, 2017; SINGER; VOICA, 2017).

Em nossos estudos, decidimos nos orientar pelo que a maioria dos autores utiliza ao mensurar criatividade em matemática, recorrendo a dois tipos de atividades, ou seja, resolução e elaboração de problemas, uma vez que poucos autores diferem resolução de redefinição. Desse modo, optamos por não realizar essa diferenciação.

Critérios para elaboração do teste

Em relação aos critérios utilizados para definir se um item seria ou não adequado para compor nosso teste, alguns deles foram definidos por serem citados na literatura de criatividade em matemática e outros foram construídos para atender ao desenho específico de nossa tese. Assim, como critérios específicos, decidimos incluir itens:

I – que pudessem ser respondidos com o uso de conhecimentos matemáticos ao alcance de alunos do 5º ano do ensino fundamental. Nesse sentido, decidimos escolher itens nos quais os alunos fossem capazes de aplicar conhecimentos referentes a números e

operações, tratamento da informação e espaço e formas, englobando os dois aspectos, evidenciados por Torrance (1990), importantes de serem abordados em um teste de criatividade: o aspecto verbal e o figurativo.

II – que pudessem guardar similaridades entre os itens das três versões quanto ao tipo de conhecimento matemático requerido para solucioná-los e quanto à habilidade criativa necessária (resolução ou elaboração de problemas), ainda que tivessem níveis diferentes de complexidade. De acordo com essa compreensão, em cada versão, decidimos incluir um item de resolução de problemas por meio de operações matemáticas, um item de resolução de problemas sobre espaço e formas e um item de elaboração de problemas por meio de informações previamente fornecidas.

Outros critérios recolhidos da literatura orientaram a elaboração dos itens, seja em termos da possibilidade de apresentação de respostas que permitam a mensuração da criatividade em matemática, seja em termos de validade psicométrica. Para que um item possibilite a produção de soluções que denotem pensamento divergente e, portanto, permitam a avaliação da criatividade em matemática, ele deve cumprir os seguintes critérios apontados por Haylock (1997):

I – as respostas do aluno devem mostrar que uma gama de ideias matemáticas foi utilizada;

II – devem ser possíveis pelo menos vinte respostas apropriadas;

III – as respostas do aluno devem mostrar uma interpretação uniforme das instruções da tarefa;

IV – deve haver várias respostas óbvias que podem ser obtidas pela maioria dos alunos;

V – deve haver um número de respostas adequadas que são obtidas por relativamente poucos alunos;

VI – essas respostas originais devem ter um grau de validade aparente para indicar a capacidade criativa em matemática e não devem ser matematicamente triviais.

Recorremos a Pasquali (1997) para buscar alguns critérios psicométricos para a construção dos itens que se aplicam especificamente ao nosso estudo. Nesse sentido, realizamos um estudo exploratório das soluções apresentadas na etapa de análise semântica, selecionando itens que preenchessem os seguintes critérios psicométricos:

I – critério comportamental: o item deve poder permitir à pessoa uma ação clara e precisa. A análise semântica permitiu que os próprios participantes indicassem a redação mais adequada à população do estudo em cada item;

II – critério de objetividade: o respondente deve poder mostrar se conhece a resposta ou se é capaz de executar a tarefa proposta.

III – critério da simplicidade: um item deve expressar uma única ideia, evitando a exposição de ideias variadas, o que pode confundir o participante da pesquisa;

IV – critério da clareza: o item deve ser inteligível até para o extrato mais baixo da população-meta, sendo preferível utilizar frases curtas, com expressões simples e inequívocas, e evitar linguagens regionalizadas. Para tanto, na fase de análise semântica, pedimos aos professores que indicassem, de forma intercalar, alunos de variados níveis de desenvolvimento matemático, buscando selecionar respectivamente aqueles que consideravam os de melhor desempenho, os de desempenho mediano e os de baixo desempenho em relação às aprendizagens matemáticas.

V – critério do equilíbrio: este é um critério que Pasquali utiliza para avaliar o conjunto de itens de um teste. No entanto, em nosso caso específico, estamos utilizando-o para a escolha individual de itens em que os escores dos participantes distribuam-se sobre o contínuo numa disposição que se assemelha a da curva normal, espelhando uma situação na qual a maioria das pessoas apresenta magnitudes medianas e uns poucos apresentem magnitudes extremadas (grandes ou pequenas) na resolução dos itens. Espera-se, nesse sentido, que a maioria dos participantes apresente escores medianos de fluência e flexibilidade em cada item.

Critérios para avaliação da criatividade em matemática

Por fim, para a escolha dos itens, levamos em conta também a forma em que avaliaríamos a criatividade em matemática. A metodologia predominante na literatura (MANN, 2005; GONTIJO, 2007; GONTIJO et. al., 2019; LEIKIN, 2013; CARVALHO, 2015) utiliza como critérios a fluência (quantidade total de soluções válidas apresentadas), flexibilidade (quantidade de categorias diferentes às quais as soluções válidas podem ser agrupadas) e originalidade (raridade estatística de cada solução apresentada).

O que difere na literatura é o valor que se atribui a cada um desses critérios na mensuração do escore total de criatividade em matemática. Essa diferenciação reflete no peso atribuído a cada critério, ao se calcular o escore total de criatividade em matemática. Apesar de cada forma distinta de mensuração desse constructo possuir potencialidades, as mesmas não estão imunes às críticas.

Gontijo (2007) e Carvalho (2015), por exemplo, calculam o escore total de criatividade matemática atribuindo pesos iguais aos três critérios, assumindo que fluência, flexibilidade e

originalidade apresentam importâncias equivalentes no cálculo do escore final de criatividade em matemática. No entanto, tendo em vista que o escore de originalidade reflete a raridade estatística de algumas respostas, ao se atribuir pesos iguais aos três critérios, a originalidade acaba exercendo pouca influência no escore total de criatividade matemática, o que vai de encontro ao postulado por parte da literatura para a qual originalidade é um dos aspectos mais importantes da criatividade (HAYLOCK, 1997).

Para exemplificar, pensemos em um caso hipotético no qual um aluno A apresentasse 5 soluções corretas para um problema. Caso todas as soluções pertencessem a uma mesma categoria e nenhuma fosse original, o escore total de criatividade desse aluno seria igual à 6 (fluência = 5 + flexibilidade = 1 + originalidade = 0). Por outro lado, para um aluno B que apresentasse duas soluções válidas, sendo as duas pertencentes a diferentes categorias e ambas originais, seu escore de criatividade total seria também igual à 6 (fluência = 2 + flexibilidade = 2 + originalidade = 2). No entanto, o aluno B apresentou, teoricamente, traços de criatividade não presentes no desempenho do aluno A, ou seja, flexibilidade e originalidade. Então, seria razoável considerar que o aluno B demonstrou maior nível de criatividade. Assim, corre-se o risco de tratar dois indivíduos que apresentam potenciais criativos distintos de forma similar ao superdimensionar o papel da fluência no escore de criatividade em relação aos outros critérios.

Alguns autores buscam compensar e valorizar a raridade estatística das soluções originais. Incluso nesse grupo, Haylock (1997) considera que a originalidade e a flexibilidade podem ser reconhecidas como indicações de habilidade criativa em matemática, olhando para a fluência como um fator de menor participação. Desse modo, ele exemplifica com o caso de alguém que apresente muitas soluções para um problema, o que denota alto escore de fluência. Porém, caso essas soluções representem a fixação de uma mesma ideia com a apresentação de respostas de um mesmo tipo e comuns ao conjunto de respondentes, suas soluções não apresentam traços de criatividade. Por essa razão, alguns autores buscam fórmulas mais complexas para avaliar criatividade total, atribuindo papéis distintos para fluência, flexibilidade e originalidade na avaliação da criatividade em matemática.

Leikin (2013), por exemplo, construiu um esquema de pontuação para avaliar criatividade em matemática, buscando evidenciá-la tanto no processo, quanto nos produtos resultantes da resolução de tarefas de múltiplas soluções (MST). O objetivo é que o escore final obtido pelos alunos reflita “a flexibilidade e a originalidade integradas no processo de resolução de problemas, bem como no produto de resolução de problemas” (p. 391). O esquema lança mão de uma base decimal para avaliar flexibilidade e originalidade. Para avaliar a flexibilidade de um item, atribui-se a nota 10 para a primeira solução apropriada e pontua-se as demais

soluções em função dessa primeira resposta apropriada. Nessa lógica, para as demais soluções, atribui-se nota:

- a) 10 se uma solução pertence a um grupo de soluções diferentes das anteriores;
- b) 1 se a solução pertence a um dos grupos anteriormente utilizados, mas com uma clara distinção menor, ou seja, com uma representação diferente;
- c) 0,1 se a solução for quase idêntica a (uma das) soluções anteriormente realizadas.

Ao avaliar a originalidade, a autora compara espaços de soluções individuais com o espaço de solução coletiva do grupo de referência, calculando o percentual no qual a resposta do aluno se reflete no conjunto da amostra, utilizando também uma base decimal atribuindo notas da seguinte forma:

- a) 10 para uma solução não convencional baseada em *insights*, ou seja, apresentado por menos de 15% da amostra;
- b) 1 para uma solução baseada em modelo ou uma que implica uma estratégia de solução aprendida em um contexto diferente, apresentado por de 15% a 40% da amostra;
- c) 0,1 para soluções baseadas em algoritmos ou convencionais, apresentadas por mais de 40% da amostra.

Em cada tarefa, a flexibilidade total se dá por meio da soma dos escores de flexibilidade das soluções apresentadas. A mesma dinâmica também é feita em relação ao cálculo da originalidade total. Por fim, para produzir o escore de criatividade total de uma solução, Leikin (2013) multiplica o escore de flexibilidade pelo escore de originalidade dessa solução. Em seguida, o escore de criatividade total de uma tarefa de múltiplas soluções se dá pela soma dos escores de criatividade total das soluções apresentadas para essa tarefa. Percebe-se que fluência não aparece como um critério que compõem o escore total de criatividade matemática.

No entanto, em trabalho anterior (LEIKIN, 2009), a autora afirma que o ritmo da produção da solução e sua correção se refletem no escore de fluência, sendo esse escore calculado pela quantidade de soluções apropriadas apresentadas em uma MST. Assim, Leikin (2009) considera que a fluência é parte integrante da criatividade e sugere que o resultado final da criatividade matemática de uma MST seja igual à multiplicação do escore total de criatividade pelo o escore de fluência

O esquema apresentado em forma decimal possui a propriedade de indicar como as soluções de um aluno contribuíram para o escore de criatividade em matemática, facilitando a leitura das informações presentes em um escore. Por exemplo, um aluno que apresenta escore de originalidade igual a 21,2 em determinado item, certamente produziu duas respostas raras, uma resposta aprendida em um contexto diferente e duas convencionais ou baseadas em

algoritmos. No entanto, tal esquema pode avaliar dois sujeitos distintos afastando-os radicalmente ao mensurar seus escores de criatividade. Tomando novamente o exemplo do aluno A (cinco soluções corretas para um problema, todas pertencentes a uma mesma categoria e nenhum original) e do aluno B (duas soluções válidas, sendo as duas pertencentes à diferentes categorias e as duas originais), ao utilizar o esquema de Leikin (2009), teremos os seguintes resultados:

Tabela 1 – Escores aluno A segundo esquema de Leikin (2009)

	Solução 1	Solução 2	Solução 3	Solução 4	Solução 5	Total
Flexibilidade	10	0,1	0,1	0,1	0,1	10,4
Originalidade	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5
Criatividade Total	10 x 0,1	0,1 x 0,1	0,1 x 0,1	0,1 x 0,1	0,1 x 0,1	1,04
Criatividade Total	1,0	0,01	0,01	0,01	0,01	1,04

Fonte: elaboração própria

Tabela 2 – Escores aluno B segundo esquema de Leikin (2009)

	Solução 1	Solução 2	Total
Flexibilidade	10	10	20
Originalidade	10	10	20
Criatividade Total	10 x 10	10 x 10	200
Criatividade Total	100	100	200

Fonte: elaboração própria

Observando os resultados obtidos pelos dois alunos, podemos constatar a disparidade entre os escores dos dois participantes. Em Leikin (2013), podemos constatar uma diferenciação muito extremada entre os respondentes, de modo que, proporcionalmente, o escore obtido pelo respondente A se mostra pífio quando comparado com B.

Outra forma de calcular escores em testes de criatividade matemática é apresentada por Kattou et al. (2013) e Kontoyianni et al. (2013). Ao invés de calcular o escore final de criatividade, os autores optam por calcular separadamente os escores de fluência, flexibilidade e originalidade, convertendo essas pontuações em uma nota variando de 0 a 1 (com 1 sendo o maior resultado). Esse cálculo se dá ao ser realizada a proporção entre a quantidade de soluções apresentadas por um participante e o maior número de soluções apresentadas em uma amostra estudada. Dessa forma, a pontuação de cada critério de criatividade em matemática se dá da seguinte forma:

a) Fluência: calcula-se a proporção entre o número de soluções matemáticas corretas que o aluno forneceu e o número máximo de soluções matemáticas corretas fornecidas por um aluno na população sob investigação.

b) Flexibilidade: calcula-se a proporção entre o número de diferentes tipos de soluções corretas que o aluno forneceu e o número máximo de diferentes tipos de soluções fornecidas por um aluno na população sob investigação.

c) Originalidade: calcula-se a frequência de manifestação de cada solução, em relação à amostra sob investigação. Dessa maneira, atribui-se:

I- 1 se uma ou mais das soluções aparecer em menos de 1% das respostas da amostra;

II- 0,8 se a frequência de uma ou mais respostas aparecer entre 1% e 5%;

III- 0,6 se a frequência de uma ou mais respostas aparecer entre 6% e 10%;

IV- 0,4 se a frequência de uma ou mais respostas aparecer entre 11% e 20%;

V- 0,2 se uma ou mais respostas aparecer em mais de 20% das respostas da amostra.

Desse modo, três escores diferentes são calculados para cada aluno: fluência, flexibilidade e originalidade. Os escores totais de fluência, flexibilidade e originalidade são obtidos ao somar as respectivas pontuações de cada tarefa de criatividade em matemática.

Vamos simular como seriam calculados, para um determinado item, os escores de criatividade total dos alunos A e B tomados como exemplos anteriormente. Suponhamos que o máximo de soluções corretas apresentadas pelo conjunto de alunos para esse item tivesse sido 5 soluções (fluência máxima = 5) classificadas em 3 tipos diferentes (flexibilidade máxima = 3).

Aluno A

Tabela 3 – Escores aluno A conforme esquema de Kattou et al. (2013)

	Soluções	Máximo	Proporção	Total
Fluência	5	5	5/5	1,00
Flexibilidade	1	3	1/3	0,33
Originalidade	5	<1%	>20%	0,20

Fonte: elaboração própria

Aluno B

Tabela 4 – Escores aluno B conforme esquema de Kattou et al. (2013)

	Soluções	Máximo	Proporção	Total
Fluência	2	5	2/5	0,40
Flexibilidade	2	3	2/3	0,67
Originalidade	2	<1%	<1%	1,00

Fonte: elaboração própria

Observando os escores dos dois alunos, podemos perceber que, apesar de o aluno A apresentar mais soluções do que o aluno B, essas soluções são qualitativamente inferiores. Isso

resultou no fato de que o aluno B obtivesse escores superiores em flexibilidade e originalidade. Caso escolhêssemos calcular o escore de criatividade total do item, poderíamos, por exemplo:

a) Somar os escores dos três critérios. Aluno A: $1,00 + 0,33 + 0,20 = 1,53$

Aluno B: $0,40 + 0,67 + 1,00 = 2,07$

b) Calcular a média dos três critérios. Aluno A: $(1,00 + 0,33 + 0,20) : 3 = 0,51$

Aluno B: $(0,40 + 0,67 + 1,00) : 3 = 0,69$

Nos dois exemplos anteriores, a forma de calcular criatividade total reflete a valorização de flexibilidade e originalidade, no entanto, sem supervalorizar ou subestimar a importância de fluência na participação desse escore total. Por isso, avaliamos que essa estratégia parece mais equilibrada em relação às anteriormente apresentadas, uma vez que fluência é valorizada como importante fator de criatividade em matemática, mas não interfere de forma extremada na comparação entre desempenhos distintos. A diferença de quantidade de soluções pode ser compensada pela flexibilidade e originalidade dessas respostas que podem ser poucas, mas qualitativamente valiosas. No entanto, duas críticas podem ser apresentadas quanto ao esquema de avaliação elaborado por Kattou et al. (2013). A primeira refere-se à falta de um escore total de criatividade. A segunda crítica refere-se ao cálculo de originalidade. Imaginemos alunos que apresentem o mesmo escore de fluência, por exemplo, igual a 5. Aquele que apresentar 1 solução original é equiparado a outro que apresentar duas, 3 ou mais soluções originais estando em mesmas condições de fluência. Um mecanismo que pudesse avaliar a precisão de originalidade poderia resolver essa questão. Com tal compreensão, espera-se que aquele que apresente mais soluções originais em mesmas condições de fluência receba um maior escore de originalidade.

Outra forma de avaliação da criatividade pode ser encontrada em Pitta-Pantazi et al. (2013). Esses autores atribuíram uma nota de 0 a 4 para cada uma dessas três dimensões (fluência, flexibilidade e originalidade) em cada resposta do teste de criatividade matemática. O escore de criatividade total para cada tarefa foi medido com base nas pontuações de cada uma das três dimensões (fluência, flexibilidade e originalidade). Por fim, calculou-se a média entre os escores de fluência, flexibilidade e originalidade para produzir um escore geral de criatividade.

Nosso esquema

Para a presente tese, optamos por adotar o esquema de avaliação de criatividade em matemática concebido por Kattou et al. (2013) com algumas adaptações. Adicionalmente, optamos por produzir um escore total de criatividade de cada item e um escore de criatividade final para cada versão do teste. Portanto, obtivemos os escores de fluência em cada ítem pelo

cálculo da proporção entre a quantidade de respostas válidas apresentadas por um aluno e a quantidade máxima de respostas que a amostra possa apresentar, resultando em um escore entre 0 e 1. De modo semelhante, obtemos a flexibilidade em cada item pelo cálculo de proporção entre a quantidade de categorias às quais as respostas apresentadas por um aluno podem ser classificadas e a quantidade máxima de categorias que a amostra possa apresentar. Por fim, optamos por avaliar o escore de originalidade dos respondentes, utilizando o intervalo de pontuação apresentado por Kattou et al. (2013). No entanto, ao considerarmos que há fragilidades na forma de Kattou et al. (2013) avaliar a originalidade pelos motivos anteriormente apresentados, buscamos diferenciar os respondentes pela quantidade de soluções originais apresentadas. Portanto, avaliamos a originalidade de cada solução individualmente, utilizando o mesmo intervalo de pontuação, atribuindo notas da seguinte forma:

I- 1 se a solução aparecer em menos de 1% da amostra;

II- 0,8 se a frequência da solução aparecer entre 1% e 5%;

III- 0,6 se a frequência da solução aparecer entre 6% e 10%;

IV- 0,4 se a frequência da solução aparecer entre 11% e 20%;

V- 0,2 se a frequência da solução aparecer em mais de 20% das respostas da amostra.

Para amostras menores que 100 indivíduos, essa pontuação se adequa, permitindo que soluções apresentadas por um indivíduo tenham nota 1. As demais pontuações são dadas seguindo o intervalo anteriormente citado.

Para obter o escore de originalidade de um item, calculamos a média de originalidade de todas as soluções. Assim, no caso do aluno B, como ele apresentou duas soluções sendo ambas originais, cada uma delas recebe uma nota 1, tendo como média o escore de originalidade igual a 1 para esse item. Dessa forma, a originalidade de um respondente se dá mediante a relação proporcional desse critério dentro de um conjunto de soluções que ele apresentar.

Ainda, no sentido de buscar aprimorar o esquema de avaliação da criatividade em matemática por meio da correção dos equívocos considerados por nós, calculamos o escore de criatividade total de um item pelo cálculo da média entre os escores de fluência, flexibilidade e originalidade, como feito por Pitta-Pantazi et al. (2013). Finalmente, obtemos um escore de criatividade final ao somar os escores de criatividade total de cada item componente do teste. Como cada versão do teste é composta por 3 itens, o escore final de criatividade matemática de cada aluno ou grupo de alunos é um valor entre 0 e 3, conforme demonstrado na tabela a seguir:

Aluno A

Tabela 5 – Escores aluno A conforme nosso esquema

	Soluções					Máximo	Proporção	Total
Fluência	5					5	5/5	1,00
Flexibilidade	1					3	1/3	0,33
Originalidade	Sol 1	Sol 2	Sol 3	Sol 4	Sol 5			
	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20		1/5	0,20
Criatividade Total	-					-	1,53/3	0,51

Fonte: elaboração própria

Aluno B

Tabela 6 – Escores aluno B conforme nosso esquema

	Soluções		Máximo	Proporção	Total
Fluência	2		5	2/5	0,40
Flexibilidade	2		3	2/3	0,67
Originalidade	Sol 1	Sol 2			
	1	1	<1%	2/2	1,00
Criatividade Total	-	-	-	2,07/3	0,69

Fonte: elaboração própria

b) Avaliação por juízes

No Brasil, a avaliação por juízes não é uma tarefa fácil devido à escassez de especialistas em criatividade em matemática. Portanto, recorreremos a três juízes avaliados por nós como possuidores de conhecimentos suficientes para analisar o instrumento em construção e poder contribuir com o processo de apuramento dos itens constituintes do teste. Os juízes eram alunos de doutorado que também investigavam criatividade em matemática há mais de cinco anos. Pedimos que os juízes colaborassem no sentido de avaliar o instrumento, analisando se o mesmo era adequado para medir a criatividade em matemática individual e compartilhada. Orientamos, dessa forma, que analisassem cada item, avaliando-os conforme:

a) a capacidade de medir criatividade em matemática (podendo servir como instrumento de avaliação de fluência, flexibilidade e originalidade);

b) similaridade entre itens das três versões do teste quanto ao tipo de conhecimento matemático requerido para solucioná-los e quanto à habilidade criativa necessária (resolução ou elaboração de problemas);

c) necessidade de alterações na redação do item ou qualquer outra modificação que pudesse contribuir com o aprimoramento do instrumento;

d) observações gerais que permitissem a superação de possíveis vieses.

c) Análise semântica

O objetivo da análise semântica foi adequar a linguagem dos itens ao nível de compreensão dos respondentes e avaliar o ajustamento do nível de complexidade dos conhecimentos requeridos às possibilidades reais de solução dos participantes da pesquisa. Nesse sentido, buscamos realizar uma metodologia de análise semântica na qual cada item pudesse ser avaliado e reavaliado para confirmação da adequação de sua redação e do seu nível de complexidade. Por esse motivo, optamos por subdividir a análise semântica em três etapas. Em cada uma das etapas, três alunos eram consultados sobre três dos nove itens do teste. Após a primeira consulta, os itens eram reelaborados e voltavam para serem consultados por outros três alunos. Por fim, após as mudanças, outro grupo de três alunos realizava a última avaliação desses itens. Então, cada conjunto de três itens passou três vezes por avaliação dos alunos até chegar à redação final.

Adicionalmente, pedimos aos alunos para solucionar esses itens. Nesse processo de solução, buscamos averiguar a compreensão dos alunos quanto aos enunciados e levantamos dados para verificar a adequação das questões ao nível cognitivo dos alunos. Para tanto, produzimos escores de fluência e flexibilidade, buscando explorar a média, o desvio padrão e a curva de distribuição desses escores. Com isso, avaliamos se o item oferecia condições para um aluno de nível de conhecimento mediano apresentar muitas e variadas soluções. Optamos por não explorar originalidade dos respondentes porque a quantidade de alunos solucionando cada item era muito pequena (9 sujeitos).

Ao analisar o nível de complexidade, percebemos que o item 3 da Versão 1, elaboração de problemas, estava além das possibilidades de resposta dos alunos. Mais da metade dos alunos (55%) não conseguiu apresentar um problema matemático válido.

Tabela 7 – Média, Desvio Padrão, Valores Mínimos e Máximos dos escores de Fluência dos itens

N=9	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9
Média	9,67	1,44	0,78	2,22	2,33	0,79	1,89	1,78	8,67
DP Fluência	3,53	1,01	0,97	1,20	1,12	0,67	1,17	1,20	2,96
Mínimo	4,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Máximo	14,00	3,00	2,00	5,00	4,00	2,00	4,00	4,00	13,00

Fonte: elaboração própria

Julgamos que dois fatores interferiram nesse ocorrido. Primeiramente, ao consultar as professoras desses alunos, elas informaram que nunca haviam pedido para os alunos formular problemas matemáticos. Assim, essa deveria ser uma habilidade da qual não tiveram oportunidade de desenvolver e, portanto, fugia de suas possibilidades reais. Outro fator se refere

ao contexto representado na situação parecer não fazer parte da vivência desses alunos. Claramente, as outras atividades de elaboração de problemas demonstraram ser bem mais familiares aos alunos: uma situação se referia ao recreio e a outra, a uma fila no terminal rodoviário.

Ao realizar uma análise descritiva dos resultados das soluções apresentadas na análise semântica, constatamos a inadequação do item 3, já que apresentou desvios padrão para fluência e flexibilidade superiores à média dos escores obtidos nesses itens, indicando que valores extremados interferiram no escore médio desses critérios avaliados. A maior parte dos participantes apresentou escore de flexibilidade igual a zero. Esses resultados demonstram que houve uma assimetria acentuada nos resultados apresentados pelos respondentes, nomeadamente, mostrou-se frequência muito alta de alunos que não apresentaram nenhuma solução. Nesse sentido, constatamos que o item 3 não preenchia os critérios de clareza (não demonstrando inteligibilidade para a maioria dos respondentes) e equilíbrio (distribuição assimétrica dos escores de fluência e flexibilidade).

Tabela 8 – Média, Desvio Padrão, Valores Mínimos e Máximos dos escores de Flexibilidade do Item 3

N=9	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9
Média	3,57	1,11	0,67	2,00	1,13	0,78	1,56	1,22	2,96
Flexibilidade DP	0,73	0,78	0,87	0,87	1,13	0,67	0,73	0,67	2,96
Flexibilidade Mínimo	3,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00
Máximo	5,00	2,00	2,00	4,00	4,00	2,00	2,00	2,00	5,00

Fonte: elaboração própria

Diante desses resultados, decidimos substituir tal item buscando testar outras três questões referentes à elaboração de problemas (ver Apêndice B). A elaboração desses itens foi inspirada em tipos diversos de atividades orientadas a essa habilidade criativa presentes na literatura. Com isso, pretendemos apresentar tipos distintos desse tipo de atividade de criatividade matemática, tendo em vista que o item 3 era do tipo em que diversas informações sobre uma situação eram apresentadas para o respondente, no intuito de que ele pudesse elaborar problemas, inspirando-se nessa situação. Desse modo, o item 10 foi elaborado com base em Jensen (1973) que sugere que os alunos sejam apresentados a um gráfico de barras, sendo depois orientados a escrever as perguntas que poderiam ser respondidas a partir do gráfico.

O item 11 foi inspirado no trabalho de Arikan e Unal (2015) que propõem uma atividade de identificação de problemas que poderia ser respondida por meio de determinada operação matemática. Nessa lógica de encontrar problemas, decidimos elaborar o item 12 objetivando que os respondentes partissem de uma pergunta para poder pensar em problemas matemáticos para os quais aquela questão pudesse ser feita. Assim, a partir da pergunta “Quantas frutas foram compradas ao todo? ”, os respondentes deveriam pensar em problemas de diversas naturezas em que tal pergunta poderia ser apropriadamente respondida.

Após a elaboração dos itens, eles foram submetidos à análise semântica realizada por três alunos. Decidimos alternar a ordem de apresentação dos itens para cada aluno, de modo a evitar algum vício de aprendizagem, levando os alunos a apresentar maiores escores no último item solucionado ou ainda efeitos de cansaço em que o aluno pudesse apresentar piores escores no último item por depender maior esforço no item inicial.

As respostas dos alunos permitiram concluir que esses itens se mostraram mais adequados para avaliar criatividade matemática do que o item 3. Portanto, para escolher a questão substituta do item 3, analisamos o nível de compreensão quanto aos enunciados e avaliamos os escores de fluência e flexibilidade, optando por aquele que demonstrasse melhores índices. Como pode ser demonstrado na Tabela 9, o item 10 apresentou melhor possibilidade de produção de soluções, resultando em escores superiores aos outros itens. Diante de tais resultados, decidimos substituir o item 3 pelo item 10. No total, 30 alunos de duas turmas diferentes participaram da etapa de análise semântica. A versão final para o estudo piloto pode ser verificada no Apêndice C.

Tabela 9 – Média, Desvio Padrão, Valores Mínimos e Máximos dos escores de Fluência e Flexibilidade das questões substitutas do Item 3

	X Fluência	DP Fluência	X Flexibilidade	DP Flexibilidade	Max/Min Fluência	Max/Min Flexibilidade
Item 10	4,00	0,00	2,33	0,58	4-4	2-3
Item 11	2,33	1,15	1,00	0,00	1-3	1-1
Item 12	2,33	0,58	2,00	0,00	2-3	2-2

Fonte: elaboração própria

Procedimentos empíricos

Nessa fase, foram definidas as etapas e técnicas de aplicação do instrumento piloto com o objetivo de coletar os dados necessários para a avaliação da qualidade teórica, semântica e psicométrica do instrumento em construção. Para tanto, procedemos ao estudo piloto aplicando as 3 versões do teste para larga amostra, que será descrita nos procedimentos analíticos. Todos os testes foram aplicados individualmente, com o intuito de coletar informações para análise p

serisicométrica. Um segundo estudo piloto foi empreendido para modelar a metodologia de aplicação dos instrumentos, contemplando a determinação do tempo destinado para realização de cada etapa e os métodos de aplicação e correção dos itens. No segundo estudo piloto, a aplicação da primeira versão do teste e dos questionários foi feita de forma individual e a aplicação das duas outras versões do teste foi feita de forma coletiva, buscando simular os procedimentos que seriam empregados no estudo principal.

Procedimentos Analíticos

Os procedimentos analíticos dizem respeito à fase de análise estatística dos dados compilados, de modo a verificar a validade e fidedignidade dos testes. Dessa forma, no primeiro estudo piloto, procedeu-se à aplicação individual das três versões do teste, incluindo os questionários para professores e alunos configurarem os grupos (ver Quadros 1 e 2 e Apêndice D). A primeira versão do teste foi aplicada para uma amostra de 266 estudantes dos quais 7 foram excluídos por não apresentarem nenhuma solução correta. Portanto, restaram 259 participantes. Os alunos pertenciam a 16 turmas de 5 escolas diferentes. Do total de alunos, 126 (48,6%) eram meninas e 133 eram meninos (51,4%) em uma faixa etária média de 10,9 anos de idade.

Os alunos apresentaram como médias: de Fluência Total o escore de 0,56 (DP = 0,18), de Flexibilidade Total o escore de 0,49 (DP = 0,15), de Originalidade Total o escore de 0,27 (DP = 0,08) e de Criatividade Total o escore de 1,32 (DP = 0,36). Note que os três primeiros critérios se estendem em uma escala de 0 a 1 e Criatividade Total em uma escala de 0 a 3. Essa primeira versão do teste apresentou Alfa de Cronbach igual à 0,885, um índice de confiabilidade bastante alto. O alfa de Cronbach mede a consistência interna de um instrumento ou partes de um instrumento por meio de uma escala que varia de 0 a 1. Quanto mais próximo do 1, mais fidedigno, ou seja, confiável é o fator para medir aquilo que pretende medir. Pasquali (1997) lembra que a “fidedignidade ou precisão de um teste diz respeito à característica que ele deve possuir, a de medir sem erros” (p.127). Maroco e Garcia Marques (2006), citando Nunnally (1978), lembram que, de um modo geral, um instrumento ou teste é classificado como tendo confiabilidade apropriada quando o α é de pelo menos 0,70.

Na segunda versão do teste, participaram 287 estudantes dos quais 8 foram excluídos por não apresentarem nenhuma solução correta. Portanto, restaram 279 participantes. Os alunos pertenciam a 12 turmas de 4 escolas diferentes. Do total de alunos, 125 (44,8%) eram meninas e 154 eram meninos (55,2%) em uma faixa etária média de 10,9 anos de idade.

Os alunos apresentaram como médias: de Fluência Total o escore de 0,56 (DP = 0,19), de Flexibilidade Total o escore de 0,55 (DP = 0,15), de Originalidade Total o escore de 0,27

(DP = 0,10) e de Criatividade Total o escore de 1,37 (DP = 0,36). Na segunda versão do teste, o Alfa de Cronbach foi igual à 0,852, um índice de confiabilidade considerado alto.

Por fim, participaram da última versão 251 estudantes dos quais 7 foram excluídos por não apresentarem nenhuma solução correta, restando 244 participantes. Esses alunos estavam distribuídos em 13 turmas de 6 escolas distintas. Do total de alunos, 133 (54,5%) eram meninas e 111 eram meninos (45,5%) em uma faixa etária média de 10,7 anos de idade.

Os alunos apresentaram como médias: de Fluência Total o escore de 0,36 (DP = 0,17), de Flexibilidade Total o escore de 0,40 (DP = 0,16), de Originalidade Total o escore de 0,42 (DP = 0,20) e de Criatividade Total o escore de 1,19 (DP = 0,48). Nessa terceira versão do teste, o Alfa de Cronbach foi igual à 0,869, um índice de confiabilidade considerado alto. O instrumento pode ser consultado na íntegra, bem como os critérios utilizados na correção dos itens nos Anexos D e F, consecutivamente.

Roteiro semiestruturado para entrevista

Este instrumento foi concebido para servir como meio de coleta de dados qualitativos, sendo aplicado após 3 momentos distintos:

- b) após os participantes responderem a um teste de criatividade em matemática individualmente;
- c) após responderem a um teste de criatividade em matemática em grupo sem nenhuma forma de mediação do aplicador;
- d) após responderem a um teste de criatividade em matemática em grupo com uma estratégia de mediação das relações de poder a ser controlada pelo aplicador.

Com o roteiro, pretendeu-se realizar entrevistas que permitissem coletar dados sobre os vários tipos de relações de poder instituídas entre os alunos durante momentos de realização, em grupo, de problemas matemáticos abertos que requerem o uso da criatividade. Nesse sentido, entendemos que “na entrevista, o objetivo é obter a fala do outro, que se torna o foco principal do diálogo” (VASCONCELOS, 2010, p. 240). Para sua elaboração, levamos em conta os objetivos da pesquisa e buscamos pressupostos teóricos sobre criatividade, liderança e relações de poder. Portanto, seguimos recomendações de Pasquali (1999, 2001, 2009), submetendo o roteiro aos procedimentos teóricos, empíricos (experimentais) e analíticos.

Primeiramente, elaboramos itens gerais para, posteriormente, realizar um grupo focal com nove alunos de um 5º ano do ensino fundamental, de modo que pudéssemos colher elementos que permitissem a compreensão do funcionamento das dinâmicas instituídas durante os momentos de interação na realização de atividades matemáticas, transformando esses

elementos em itens para a entrevista. Como resultado dessa etapa, elaboramos o roteiro para que fosse submetido a juízes. Em seguida, realizamos uma análise semântica que deu origem a um roteiro com adequação vocabular ao nível de compreensão dos sujeitos de pesquisa. A seguir, abordaremos sucintamente como se deram essas três etapas.

Grupo Focal para elaboração de itens do roteiro de pesquisa

O grupo focal tinha objetivo de explorar os pontos de vista dos alunos sobre o trabalho individual e o trabalho em grupo na sala de aula e, com isso, buscar construir um roteiro de entrevista que pudesse abarcar de forma ampla os diversos aspectos envolvidos na dinâmica de configuração de grupos. Com isso, poderíamos construir um instrumento adequado para auxiliar na compreensão das relações instituídas durante o trabalho criativo em matemática.

O grupo focal contou com a participação de 9 alunos (4 meninos e 5 meninas) de uma turma de quinto ano e o pesquisador como moderador. O grupo focal foi realizado com os alunos que participaram do Estudo Piloto II, logo após responderem às versões do teste de criatividade em matemática. É preciso esclarecer que o Estudo Piloto II teve o objetivo de aprimorar a aplicação no estudo principal, preocupando-se com a forma de explicação dos itens, com o tempo destinado a cada questão e com antecipação das possíveis dúvidas que os alunos poderiam ter. Nessa lógica, três alunos responderam à Versão 1, três responderam à Versão 2 e os outros 3 alunos responderam à Versão 3. Foram realizados 3 encontros para aplicação dos testes e para a realização dos grupos focais.

Após responderem ao teste, os alunos foram convidados a participar do grupo focal que durou cerca de 40 minutos. Foram levadas questões diretivas que permitiram o debate em torno das relações que podem se constituir no trabalho em grupo e como os alunos enxergam tanto o trabalho individual quanto o trabalho coletivo na sala de aula. O grupo focal iniciou com uma dinâmica “quebra gelo”, objetivando criar um clima de abertura para que os alunos se sentissem seguros em participar das interações. Em seguida, houve um diálogo com os participantes no sentido de deixá-los confortáveis para poder participar, sendo esclarecido o caráter sigiloso daquele encontro e explicado a necessidade de participação de todos. Algumas regras foram expostas, como, respeito à fala dos demais, não citação de nomes, não interferência na fala de quem estivesse expondo seu ponto de vista. A seguir, alguns exemplos de itens utilizados no grupo focal:

Exemplo item de questionário individual: Aponte pontos positivos e pontos negativos de se trabalhar individualmente.

Exemplo item de questionário coletivo: Aponte pontos positivos e pontos negativos de se trabalhar em grupo.

Da análise das interações ocorridas durante os debates, surgiram elementos que puderam dar origem às questões que comporiam a versão do roteiro a ser submetida à avaliação dos juízes. Ao analisar os áudios, percebemos que os alunos falaram em colegas que se comportavam mandando nos demais, ameaçando os outros componentes do grupo, crianças que atrapalhavam durante a realização de atividades em grupo, pares que tomavam atitudes sem consultar o grupo, colegas que não permitiam que os outros expusessem suas ideias e crianças que menosprezavam as produções dos outros. Assim, foram elaboradas questões gerais sobre o trabalho individual e coletivo e questões específicas que refletem a categorização inspirada em Van Dijk (2015) sobre relações de poder que se aplicam ao espaço escolar e que foram refletidas na fala dos alunos durante o grupo focal (força ilocutória, força persuasiva, acesso limitado ao discurso e controle da troca de turnos).

Avaliação por Juízes

Participaram como juízes, três especialistas na área de educação matemática e dois especialistas na área de linguística com experiência em análise do discurso crítica, garantindo a coleta de opiniões e sugestões de especialistas dos dois principais eixos de nossa pesquisa. Dentre os juízes, havia um doutor e 4 doutorandos profissionais de 3 instituições distintas: Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás e Secretaria de Educação do Distrito Federal.

Foi pedido aos juízes que colaborassem no sentido de avaliar o instrumento analisando-o no que diz respeito à:

- a) capacidade de fornecer elementos para análise das relações de poder instituídas entre os alunos;
- b) pertinência e adequação das questões em relação ao momento de aplicação (individual e em grupo) e em relação às categorias apontadas (aspectos gerais, força ilocutória, força persuasiva, acesso limitado ao discurso e controle da troca de turnos);
- c) necessidade de alterações na redação dos itens, supressões, novas sugestões ou qualquer outra modificação que pudesse contribuir com o aprimoramento do instrumento;
- d) observações gerais que permitissem a superação de possíveis vieses.

De tal maneira, a versão submetida aos juízes contava inicialmente com 9 questões referentes aos aspectos do trabalho individual, 8 questões sobre aspectos gerais do trabalho em grupo, 5 questões sobre força ilocutória, 2 questões sobre força persuasiva, 6 questões sobre

acesso limitado ao discurso e 4 questões sobre controle da troca de turnos. A seguir, exemplos de itens de cada uma dessas categorias:

Exemplo de item sobre trabalho individual: Aponte pontos positivos e pontos negativos de se trabalhar individualmente.

Exemplo de item sobre aspectos gerais do trabalho coletivo: O que você achou sobre realizar essa atividade em grupo?

Exemplo de item sobre força ilocutória: Quando trabalharam no grupo, alguém se comportou mandando nos outros colegas? Se sim, como essa pessoa agiu?

Exemplo de item sobre força persuasiva: Ao trabalharem em grupo, alguém tentou convencer os demais a aceitar suas ideias? Que estratégias essa pessoa utilizou para isso?

Exemplo de item sobre acesso limitado ao discurso: Alguém do grupo se sentiu acuado em apresentar ideias em algum momento? Como isso ocorreu?

Exemplo de item sobre controle da troca de turnos: Alguém decidiu o momento em que cada um podia falar? Se sim, que estratégias ele utilizava para realizar esse controle?

A partir das avaliações dos juízes, foram feitos acréscimos e junções de itens que antes estavam separados. Nesse sentido, foram adicionados 5 itens sobre aspectos gerais do trabalho coletivo, como por exemplo: “Se você pudesse, você trocaria alguém do seu grupo? Por que?”. Na categoria força ilocutória, foi excluído o item “Alguém teve suas ideias desprezadas? Como isso ocorreu?”. Fizemos isso por considerar que esse aspecto já havia sido contemplado em outros itens. Por fim, na categoria acesso limitado ao discurso, foram acrescentados dois novos itens: “Alunos com dificuldades em matemática colaboraram no desenvolvimento das ideias? Se não, como eles se comportaram?” e “Alguém ficou com vergonha ou com medo de expor suas ideias? Em sua opinião, porque isso ocorreu?”.

Análise semântica

Com a versão resultante da avaliação por juízes, foi realizada a análise semântica que contou com a participação de 17 alunos de uma turma do 5º ano, sendo 8 meninos e 9 meninas. Com a análise semântica, objetivou-se adequar a linguagem do instrumento à faixa etária e aos variados níveis de compreensão dos alunos. Ao pedir a colaboração dos alunos, foi orientado aos seus respectivos professores que escolhessem sujeitos dos mais variados níveis de desenvolvimento cognitivo.

Análise semântica consistiu em, após explicar os propósitos do instrumento e pedir para os alunos imaginarem que haviam feito atividades individualmente e em grupo, orientá-los a ler os itens, explicar o que entenderam ou indicar quando não entenderam, perguntar se havia a

presença de termos que não conheciam ou que uma criança de sua idade possivelmente não conheceria e pedir sugestões de sinônimos para substituir aqueles termos desconhecidos. Para não tornar o trabalho cansativo para os colaboradores, o questionário foi dividido em 5 partes, diminuindo, dessa forma, a quantidade de itens a serem analisados por cada aluno. De todo modo, pelo menos 3 alunos analisaram cada item.

Muitas mudanças vocabulares foram sugeridas, sendo a maior parte acatada. Como resultado da análise semântica, o roteiro semiaberto ficou constituído por 9 itens referentes ao trabalho individual, 12 itens referentes às características gerais do trabalho coletivo, 4 itens sobre força ilocutória, 2 itens sobre força persuasiva, 8 questões sobre acesso limitado ao discurso e 5 questões sobre controle da troca de turnos. A versão completa do questionário pode ser consultada no Apêndice F desta tese e, a seguir, fornecemos exemplos de itens de cada uma dessas categorias. Nesses exemplos, podemos perceber a evolução vocabular empreendida desde a concepção inicial desses itens.

Exemplo de item sobre trabalho individual: Fale coisas boas e coisas ruins de se trabalhar sozinho.

Exemplo de item sobre aspectos gerais do trabalho coletivo: O que você achou desse tipo atividade em grupo? Explique sua resposta. Do que você mais gostou e do que menos gostou?

Exemplo de item sobre força ilocutória: Quando trabalharam no grupo, alguém se comportou mandando nos outros colegas? Se sim, como essa pessoa se comportou?

Exemplo de item sobre força persuasiva: Alguém tentou convencer os outros a aceitar suas ideias? Que estratégias essa pessoa utilizou para tentar convencer os outros?

Exemplo de item sobre acesso limitado ao discurso: Alguém do grupo não se sentiu à vontade para apresentar ideias em algum momento? Como isso ocorreu?

Exemplo de item sobre controle da troca de turnos: Alguém controlava o momento em que cada um podia falar? Quem? Se sim, o que ele/ela fazia para realizar esse controle?

As crianças de sua escola participarão de uma gincana. Cada turma irá fazer uma bandeira para representar sua equipe. Porém é preciso seguir algumas regras.

- a) As bandeiras devem ter formato retangular e precisam apresentar 3 cores diferentes.
- b) Cada cor precisa ocupar exatamente $\frac{1}{3}$ do retângulo, ou seja, cada cor precisa ocupar a mesma quantidade de espaço da bandeira.
- c) Utilizando linhas retas, os alunos podem dividir o retângulo em 3 ou mais pedaços de formatos iguais ou diferentes (triângulos, quadrados, retângulos, etc.).

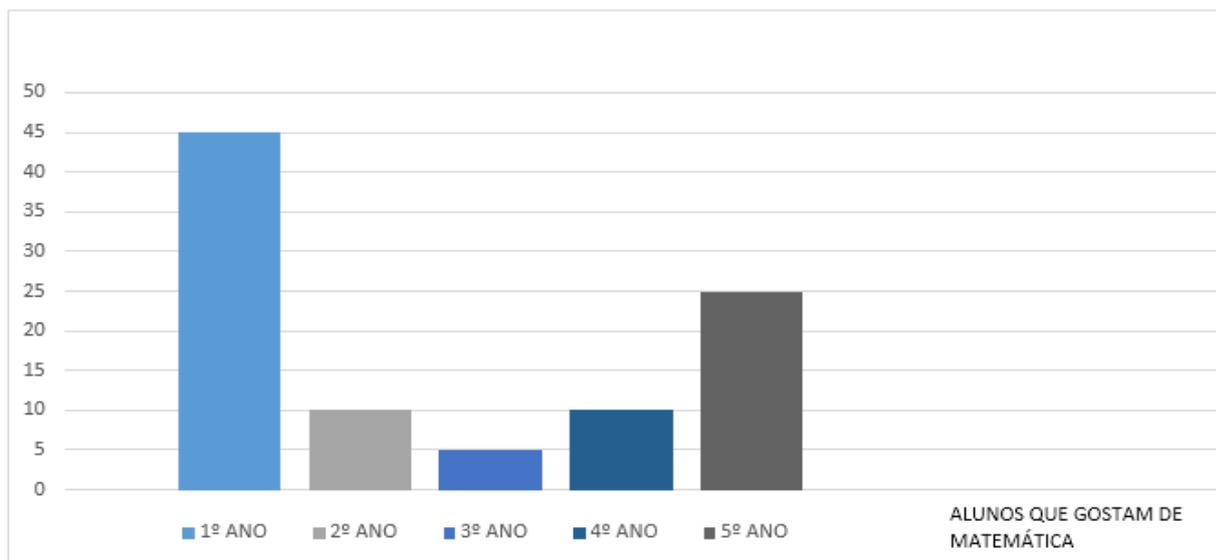
Imagine que você foi contratado para desenhar as bandeiras para cada uma das equipes. Desenhe o máximo de bandeiras diferentes que você puder:

Apêndice B – Questões Elaboração de Problema para Substituir Item não Adequado

Questões de elaboração de problemas

QUESTÃO 1

Em uma pesquisa da escola, Luana deveria descobrir quantos alunos gostavam de matemática em cada ano da escola. A menina registrou os dados no gráfico abaixo.



Elabore perguntas que possam ser respondidas com as informações contidas no gráfico.

QUESTÃO DOIS

Pense em uma operação qualquer com números que contenham dois algarismos e escreva abaixo:



Agora elabore problemas matemáticos que possam ser solucionados por meio dessa operação.

Questão 3

A pergunta a seguir pode ser feita a vários problemas matemáticos:

Quantas frutas foram compradas ao todo?

Elabore problemas matemáticos nos quais a pergunta a seguir pode ser feita.

Apêndice C – Teste Versão Final

Escola: _____ Turma: _____

Nome: _____

Idade _____

Sexo _____

ANTES DE INICIAR, RESPONDA AS PERGUNTAS A SEGUIR;

1- Imaginem que a professora realizará uma atividade de matemática em grupo e peça para você escolher duas pessoas com as quais você queira realizar essa atividade. Quem você escolheria?

2- Por que você escolheu esses colegas?

_____**BRINCANDO COM A MATEMÁTICA**

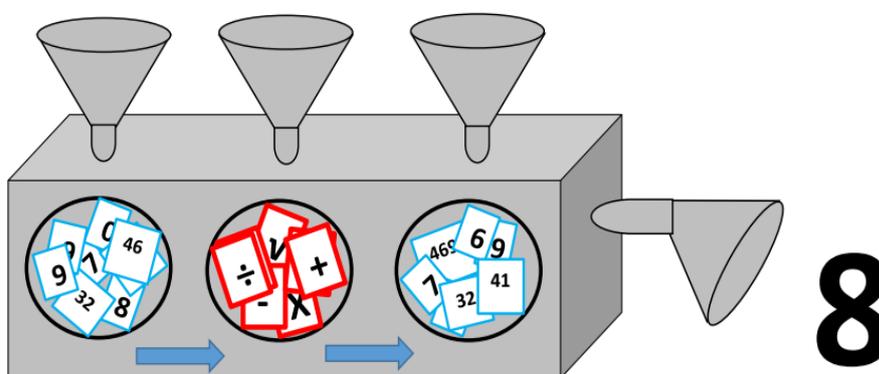
Queremos que você responda a algumas questões de matemática. Mas antes, pense que está em uma competição na qual o vencedor será o aluno que apresentar o maior número de respostas para cada questão. Além disso, os competidores devem usar toda a sua imaginação e criatividade para dar as suas respostas. Você quer muito ser o grande vencedor e para isso precisa mostrar um bom nível de criatividade. Utilize seus conhecimentos matemáticos buscando apresentar o maior número possível de respostas para cada item tentando, também, apresentar respostas bem diferentes das respostas que seus colegas apresentarão.

Bom trabalho campeão!!!

VERSÃO 1 – APLICAÇÃO INDIVIDUAL

Questão 1

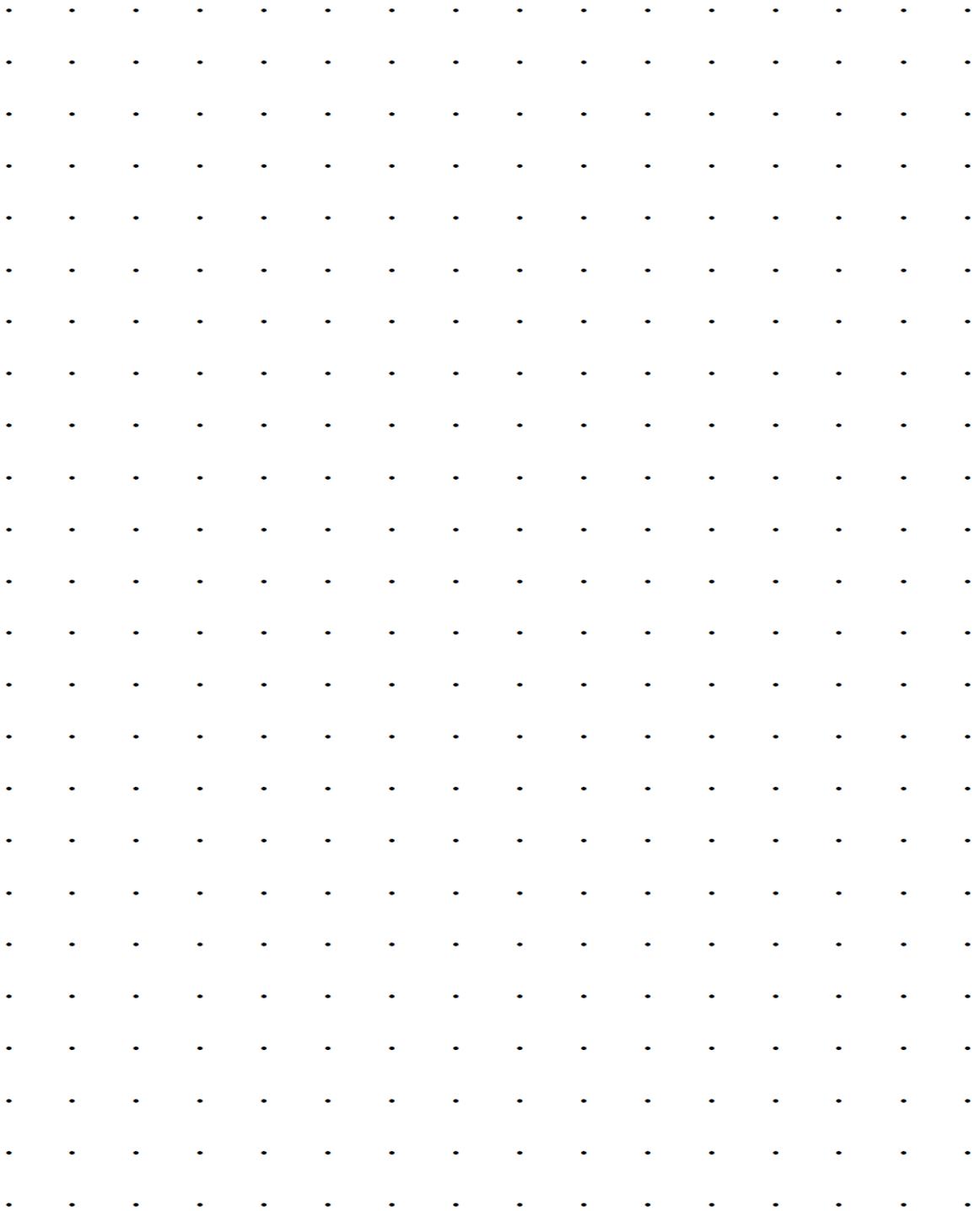
Abaixo temos uma máquina de fabricar o número 8. É só utilizar 3 fichas, uma com um numeral, uma com um sinal de operação e outra com outro numeral. Porém, as três fichas precisam formar uma operação cujo resultado seja o número 8, caso contrário, a máquina não funciona. Você é capaz de descobrir algumas maneiras diferentes de combinar dois numerais e um sinal de operação para transformá-los no número 8? Escreva essas combinações nos espaços abaixo:



$$\square \square \square = 8$$

Questão 2

Abaixo temos um conjunto de pontos. O exercício agora consiste em desenhar triângulos diferentes unindo os pontos de modo que dentro de cada triângulo permaneça somente um ponto. Busque desenhar o maior número de triângulos diferentes possíveis. Procure pensar em triângulos que ninguém mais imaginaria.



Questão 3

A imagem abaixo mostra a hora do recreio de uma escola. Observando essa imagem, elabore tantos problemas matemáticos quanto você conseguir. Crie problemas bem interessantes. Serão fornecidas linhas suficientes para que você possa criar o maior número de problemas possíveis. Procure, também, elaborar problemas originais, ou seja, pense em problemas que seus colegas não poderiam imaginar.



1 _____

2 _____

3 _____

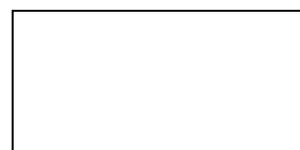
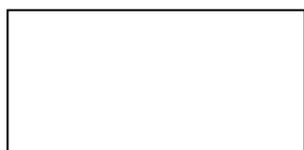
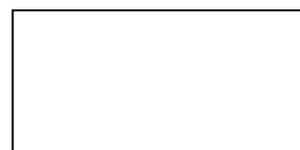
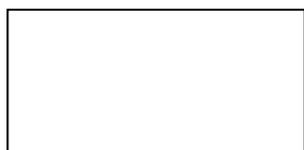
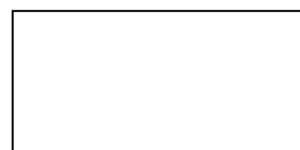
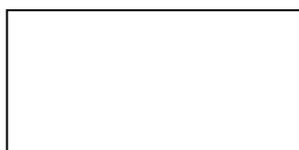
4 _____

5 _____

Questão 2

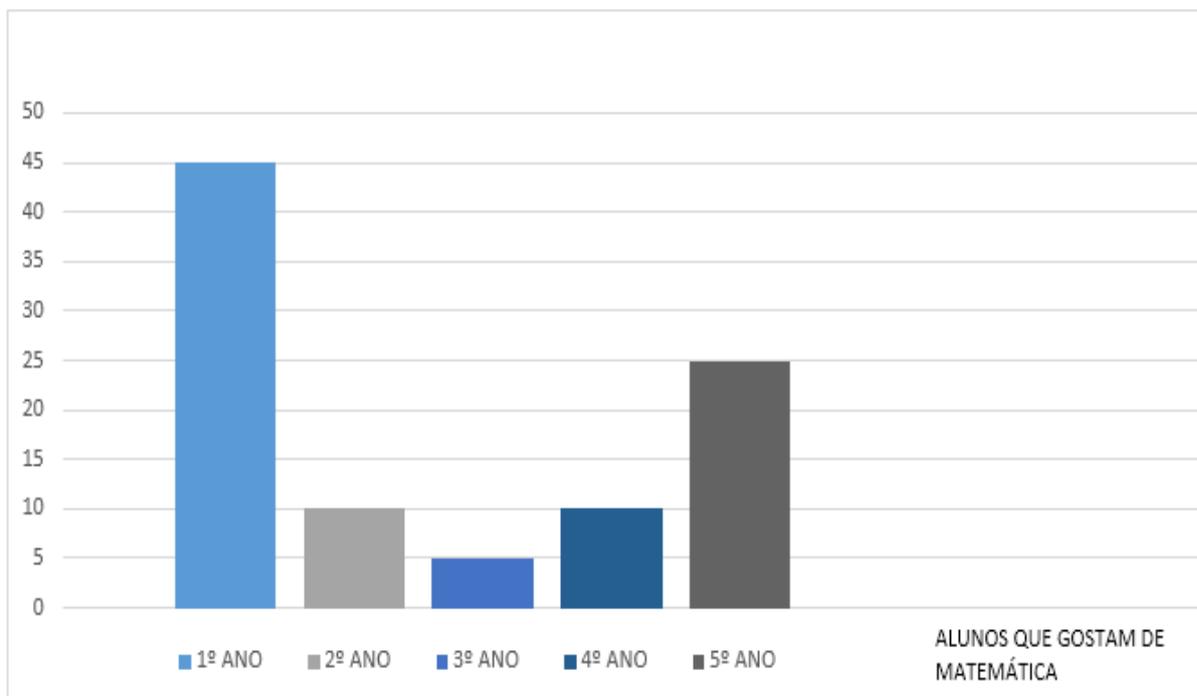
Utilize retas horizontais, verticais e inclinadas para dividir os retângulos em oito partes de tamanhos iguais. Busque muitas maneiras diferentes quanto possíveis para dividir os retângulos.

Abaixo estão disponíveis alguns desses retângulos para que você possa dar o maior número de respostas possíveis.



Questão 3

Em uma pesquisa, Luana deveria descobrir quantos alunos de cada ano escolar gostavam de matemática. Ela registrou os dados no gráfico abaixo.



Crie perguntas que possam ser respondidas com as informações contidas no gráfico.

1 _____

2 _____

3 _____

4 _____

5 _____

VERSÃO 3 – APLICAÇÃO EM GRUPO COM MEDIAÇÃO

Questão 1

A seguir temos um robô matemático que te propõe o desafio de organizar os numerais de 1 a 6, sem repeti-los, nos retângulos que compõem seu corpo seguindo as seguintes regras:

31. Você deverá fazer operações com os números colocados em cada parte. Indique a operação escrevendo seu sinal no local indicado.
32. O resultado da operação entre o número do braço esquerdo com os números do tronco e o número do braço direito deve ser igual ao resultado da operação entre o número do pé esquerdo com os números do tronco e o número do pé direito.
33. Você deve fazer a mesma operação em cada solução, mas pode utilizar todas as operações que conhece em cada solução diferente.

ESQUERDA



DIREITA

Encontre e registre muitas soluções diferentes. Tente pensar em soluções que ninguém mais pensaria.

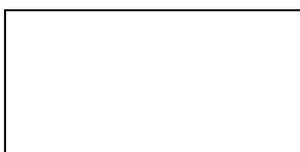
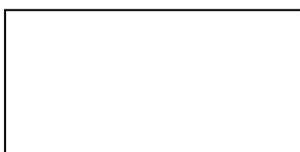


Questão 2

As crianças de sua escola participarão de uma gincana. Cada turma irá fazer uma bandeira para representar sua equipe. Porém é preciso seguir algumas regras.

- 1. As bandeiras devem ter formato retangular e precisam apresentar 3 cores diferentes.**
- 2. Cada cor precisa ocupar a mesma quantidade de espaço da bandeira.**
- 3. Utilizando linhas retas, os alunos podem dividir o retângulo em 3 ou mais pedaços de tamanhos iguais e de formatos iguais ou diferentes (triângulos, quadrados, retângulos, etc.).**

Imagine que você foi contratado para desenhar as bandeiras para cada uma das equipes. Desenhe o máximo de bandeiras diferentes que você puder:



Questão 3

Em uma fila no terminal rodoviário existem 90 pessoas esperando para embarcar em um ônibus que acaba de chegar. Pedro é o 59º colocado nessa fila e sabe que o ônibus comporta 42 pessoas sentadas e 18 em pé e não pode sair com um número maior de passageiros, sejam sentados, sejam em pé. Quando começou o embarque, outras 13 pessoas cortaram a fila. Crie muitos problemas matemáticos, diferentes, utilizando as informações acima.



1

2

3

4

5

Agora para finalizar, escreva o nome de dois colegas de sua turma com os quais você mais gosta de brincar.

Por que você escolheu esses colegas?

Obrigado por sua participação!

Agora para finalizar, escreva o nome de dois colegas de sua turma com os quais você mais gosta de brincar.

Por que você escolheu esses colegas?

Obrigado por sua participação!

Apêndice D – Questionário para Configuração dos Grupos

Escola: _____ Turma: _____

Professor: _____

Idade _____ Tempo de docência: _____

Sexo _____

Estimado professor, pede-se a gentileza de responder as seguintes questões:

1. Imagine que você realizará uma atividade de matemática em grupo e precisará dividir a turma em trios. Quais seriam os componentes de cada trio?

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

2. Quais os critérios você utilizou para realizar essa divisão?

OBRIGADO PELA COLABORAÇÃO!

Apêndice E – Critérios para Correção do TCM

ORIENTAÇÕES GERAIS

FLUÊNCIA

- 1- Primeiramente avaliar se cada solução está correta.
- 2- Conta-se a quantidade de soluções corretas dadas pelo respondente.
- 3- Anota-se a quantidade de soluções corretas.
- 4- Compara-se a quantidade de soluções do respondente (SR) à quantidade máxima de soluções obtidas pelo grupo (SG).
- 5- Para isso, divide-se a quantidade de soluções do respondente (SR) pela quantidade máxima de soluções obtidas pelo grupo (SG).
- 6- Esse será o escore de fluência para aquela questão.

FLEXIBILIDADE

- 1- Classificar cada solução.
- 2- Conta-se a quantidade de categorias diferentes apresentadas pelo respondente.
- 3- Anota-se a quantidade de categorias.
- 4- Compara-se a quantidade de categorias do respondente (CR) à quantidade máxima de categorias obtidas pelo grupo (CG).
- 5- Para isso, divide-se a quantidade de categorias do respondente (CR) pela quantidade máxima de categorias obtidas pelo grupo (CG).
- 6- Esse será o escore de flexibilidade para aquela questão.

ORIGINALIDADE

- 1- Anota-se as soluções corretas apresentadas por cada respondente.
- 2- Compara-se as soluções contando a frequência em que cada uma apareceu naquele grupo.
- 3- Para cada solução dada, atribui-se um valor conforme a notação a seguir:
 - I- 1 se a solução aparecer em menos de 1% da amostra;
 - II- 0,8 se a frequência da solução aparecer entre 1% e 5%;
 - III- 0,6 se a frequência da solução aparecer entre 6% e 10%;
 - IV- 0,4 se a frequência da solução aparecer entre 11% e 20%;
 - V- 0,2 se a frequência da solução aparecer em mais de 20% das respostas da amostra.
- 4- Para grupos pequenos (entre 20 e 40 integrantes) considerar:
 - I- 1 se a solução aparecer apenas 1 vez;
 - II- 0,8 se a frequência da solução aparecer 2 vezes;
 - III- 0,6 se a frequência da solução aparecer 3 ou 4 vezes;
 - IV- 0,4 se a frequência da solução aparecer 5 vezes;
 - V- 0,2 se a frequência da solução aparecer mais de 5 vezes.

- 5- Essa gradação não é ideal para menos de 20 respondentes.
- 6- Para obter o escore de originalidade do item, calcule a média de originalidade do conjunto de soluções corretas.

ESCORE DE CRIATIVIDADE DO ITEM

- 1- Para calcular o escore de criatividade do item, soma-se seus respectivos escores de fluência, flexibilidade e originalidade e divide-se por 3.
- 2- Obtem-se o Escore de Criatividade do Item.

ESCORE DE CRIATIVIDADE FINAL

- 1 – Para se obter o escore do Teste de Criatividade em Matemática (TCM), soma-se os Escores de Criatividade dos três Itens.
- 2 – Obtem-se o escore final do Teste de Criatividade em Matemática (TCM).

Critérios por item**VERSÃO 1****Questão 1****Fluência:**

Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias de soluções

1 – Adição

2- Subtrações

A – Subtração sem desagrupamento

B – Subtração com desagrupamento 1 (termos com 2 algarismos)

C – Subtração com desagrupamento 2 (termos com 3 algarismos)

D - Subtração com desagrupamento 3 (termos com mais de 3 algarismos)

3 – Multiplicação

4 – Divisões

A – Simples (divisores até 5)

B – Complexa I (divisores até 10)

C – Complexa II (divisores com mais de 1 algarismo)

5 – Frações

6 – MMC

7 – Potenciação

8 – Radiciação

OUTROS

Originalidade

Frequência de cada solução.

Exemplo 1

Handwritten mathematical problems on a grid:

- 10 - 2 = 8
- 11 - 3 = 8
- 12 - 4 = 8
- 13 - 5 = 8
- 14 - 6 = 8
- 15 - 7 = 8
- 500 - 492 = 8
- 100 - 92 = 8
- 2 + 6 = 8
- 1522 - 1514 = 8
- 666 - 658 = 8
- 7891 - 7883 = 8
- 18.345 - 18.337 = 8

Handwritten notes in the center:

- adição simples 0,2
- subtração simples 0,1
- sub. comp. 2 0,4
- sub. comp. 3 0,8

Fluência

Fluência contabilizada: 13

Fluência máxima do grupo: 13

Escore: $13/13 = 1$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

Adição Simples: $2 + 6$

Subtração sem desagrupamento: $10 - 2$; $11 - 3$; $12 - 4$; $13 - 5$; $14 - 6$; $15 - 7$;

Subtração com desagrupamento II: $500 - 492$; $100 - 92$; $666 - 658$

Subtração com desagrupamento III: $1.522 - 1.514$; $7.891 - 7.883$; $18.345 - 18.337$

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 7, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

Escore = $4/7 = 0,57$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

$$0,2 = 2 + 6; 10 - 2; 11 - 3; 12 - 4; 14 - 6; 15 - 7; 100 - 92;$$

$$0,6 = 13 - 5; 500 - 492;$$

$$1,0 = 666 - 658, 1.522 - 1.514; 7.891 - 7.883; 18.345 - 18.337$$

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$$1,4 + 1,2 + 4 = 6,8/13 = 0,52$$

$$\text{Escore} = 0,52$$

Criatividade no Item

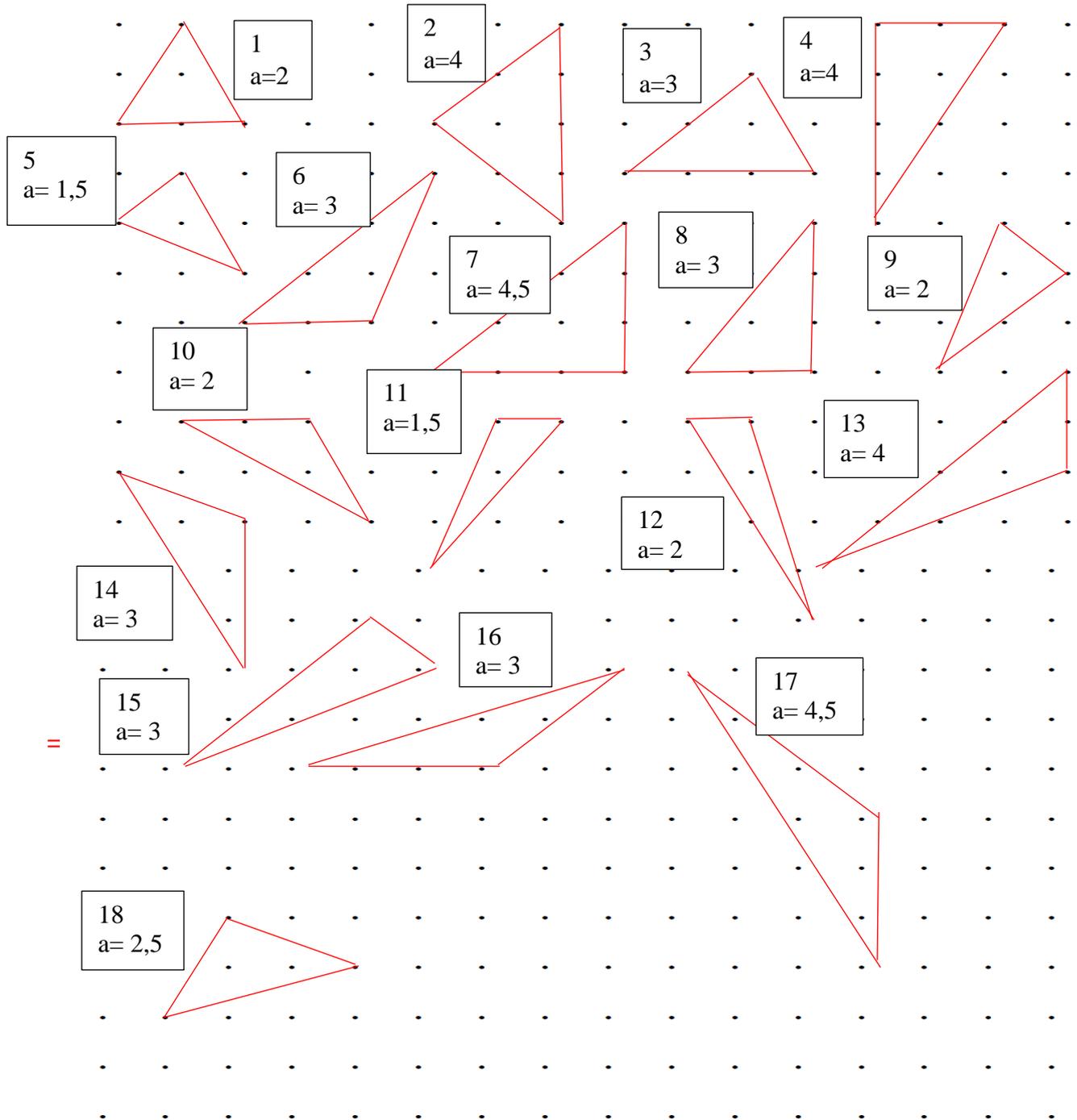
Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$$1 + 0,57 + 0,52 = 2,09/3 =$$

$$\text{Escore de criatividade o item} = \mathbf{0,70}$$

Questão 2

Abaixo temos um conjunto de pontos. O exercício agora consiste em desenhar triângulos diferentes unindo os pontos de modo que dentro de cada triângulo permaneça somente um ponto. Busque desenhar o maior número de triângulos diferentes possíveis. Procure pensar em triângulos que ninguém mais imaginaria.



Fluência:

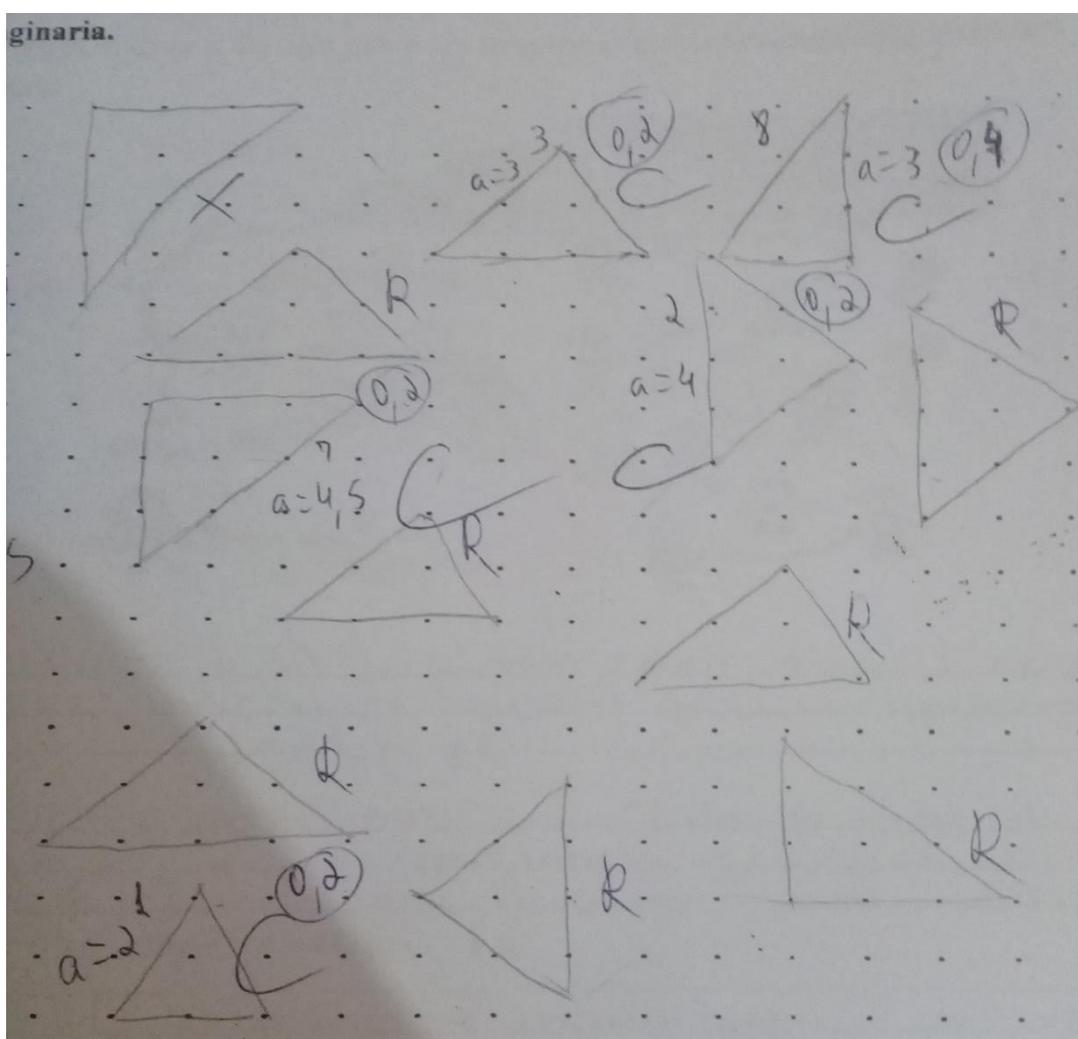
Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias de soluções dada pelo valor da área do triângulo apresentado.

Originalidade

Frequência de cada solução. Cada solução é contabilizada por seu tipo (1,2,3,4, etc.) conforme ilustrado anteriormente em vermelho.

Exemplo 2**Fluência**

Fluência contabilizada: 5

Fluência máxima do grupo: 5

Escore: $5/5 = 1$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

A=2: Tipo 1

A=3: Tipo 3, Tipo 8

A=4: Tipo 2

A=4,5: Tipo 7

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 4, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

$$\text{Escore} = 4/4 = 1,0$$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

0,2 = Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3, Tipo 7

0,4 = Tipo 8

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$$0,8 + 0,4 = 1,2/5 = 0,24$$

$$\text{Escore} = 0,24$$

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$$1 + 1 + 0,24 = 2,24 : 3 = 0,75$$

Escore de criatividade o item = 0,75

Questão 3

Fluência:

Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias nas quais os caminhos percorridos pelo aluno para compor um problema podem ser classificados. Assim, avalia-se os tipos distintos de campos conceituais (VERGNAUD, 1990) acessados pelo aluno quando da elaboração dos problemas. Muitos problemas são compostos por mais de um campo conceitual, gerando uma categoria que se difere das categorias tidas individualmente.

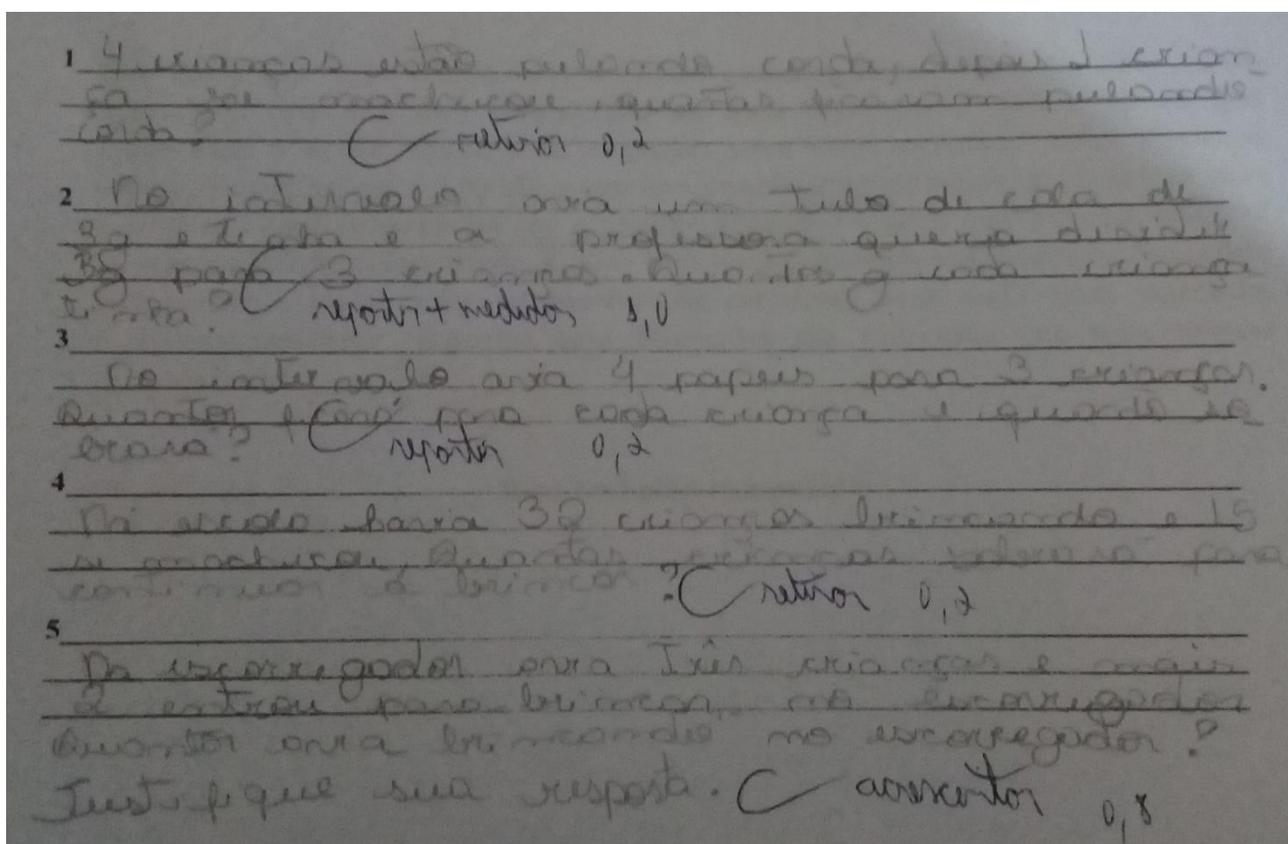
Dentre várias categorias, pode-se encontrar:

- Acrescentar
- Juntar
- Retirar
- Comparar
- Completar
- Proporção
- Combinação
- Repartir
- Medir
- Relaciona
- Operação com frações
- Medidas
- Juntar e comparar

Originalidade

Frequência de cada campo conceitual acessado pelo aluno.

Exemplo 3



Fluência

Fluência contabilizada: 5

Fluência máxima do grupo: 5

Escore: $5/5 = 1$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

Acrescentar, Retirar, Repartir, Repartir + medidas

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 6, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

Escore = $5/6 = 0,83$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

Acrescentar: 0,8

Retirar: 0,2

Repartir: 0,2

Repartir + medidas: 1,0

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$0,8 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 1,0 = 2,4/5 = 0,48$

Escore = 0,48

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$1 + 0,83 + 0,48 = 2,31 : 3 = 0,77$

Escore de criatividade o item = 0,77

Escore de criatividade total do TCM Versão I

Basta somar os escores obtidos em cada item:

Item 1: 0,70

Item 2: 0,75

Item 3: 0,77

Escore Final TCM: 2,22

VERSÃO II

Questão 1

Fluência:

Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias de soluções

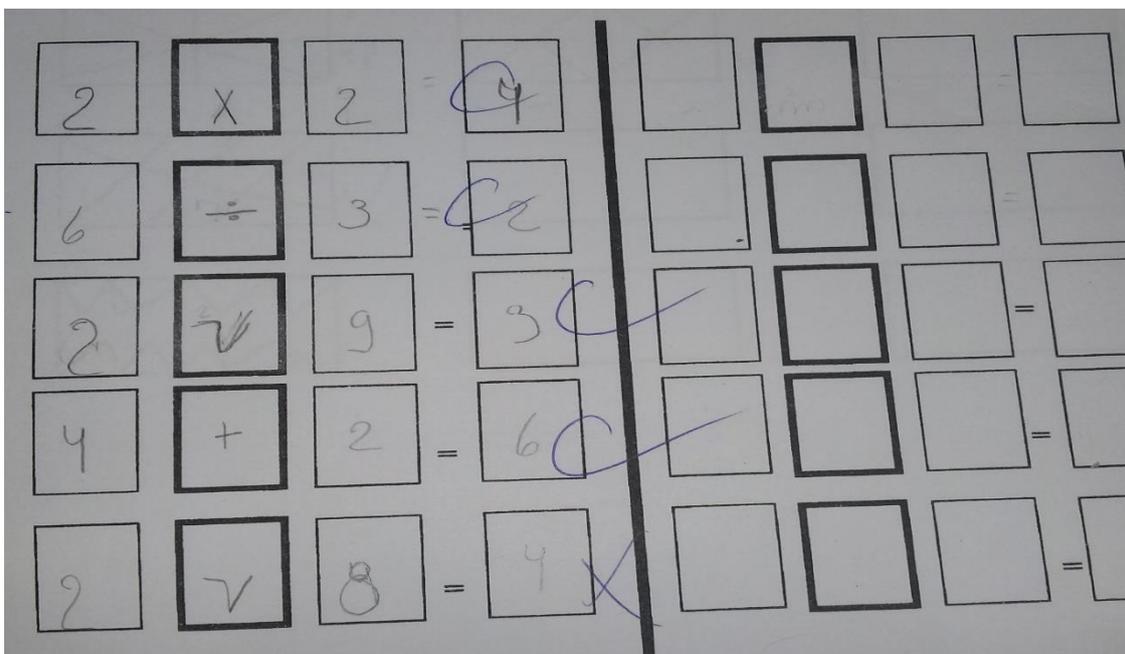
1 – Adição, 2- Subtrações, 3 – Multiplicação, 4 – Divisões, 7 – Potenciação, 8 – Radiciação

OUTROS

Originalidade

Frequência de cada solução.

EXEMPLO 1

**Fluência**

Fluência contabilizada: 4

Fluência máxima do grupo: 10

Score: $4/10 = 0,4$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

Adição

Multiplicação

Divisão

Potenciação

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 4, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

$$\text{Escore} = 4/4 = 1$$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

$$0,2 = 2 \times 2; 4 + 2$$

$$0,4 = 6 : 3$$

$$1,0 = \sqrt[2]{9}$$

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$$0,2 + 0,2 + 0,4 + 1,0 = 1,8/4 = 0,45$$

$$\text{Escore} = 0,45$$

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$$0,40 + 1,00 + 0,45 = 1,85 : 3 = 0,61$$

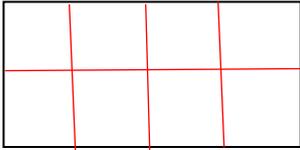
Escore de criatividade o item = 0,61

Questão 2

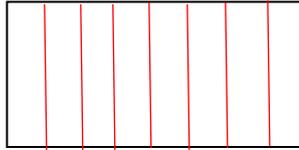
Utilize retas horizontais, verticais e inclinadas para dividir os retângulos em oito partes de tamanhos iguais. Busque muitas maneiras diferentes quanto possíveis para dividir os retângulos.

Abaixo estão disponíveis alguns desses retângulos para que você possa dar o maior número de respostas possíveis.

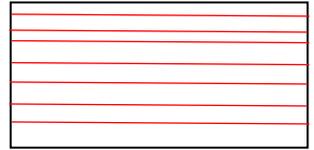
1 **2l**



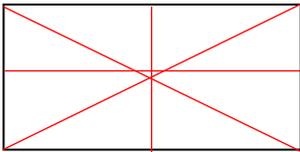
2 **1l**



3 **1l**



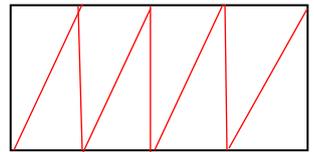
4 **4l**



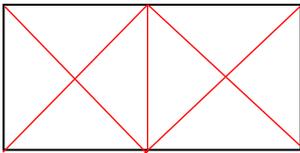
5 **2l**



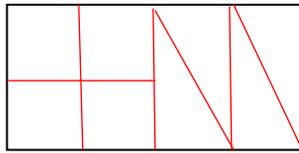
6 **2l**



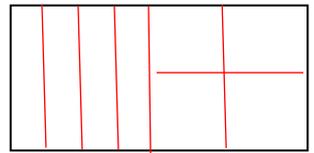
7 **3l**



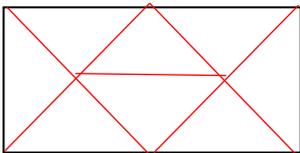
8 **3L**



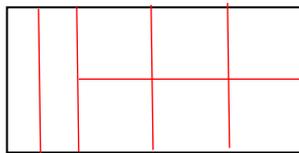
9 **3L**



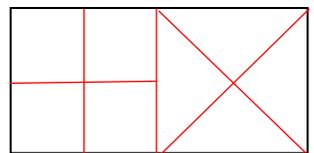
10 **3l**



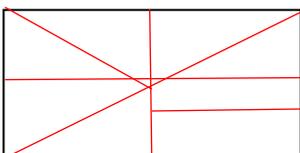
11 **2L**



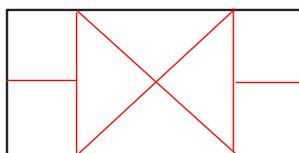
12 **4L**



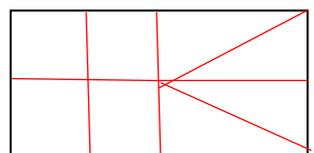
13 **5L**



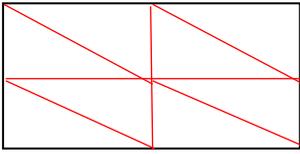
14 **4L**



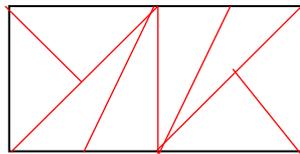
15 **4l**



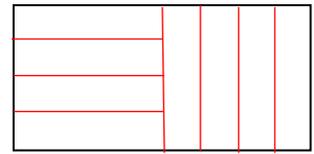
16 41



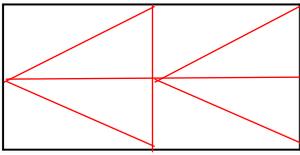
17 4L



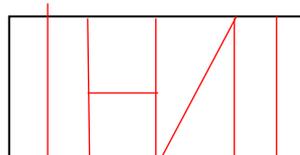
18 2L



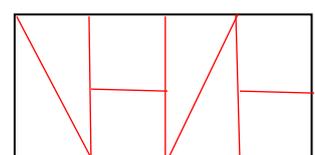
19 41



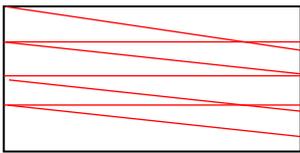
20 3L



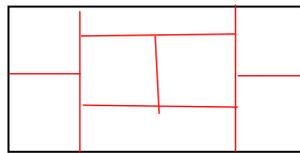
21 4L



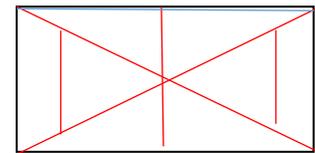
22 2L



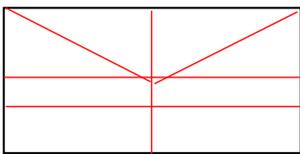
23 4L



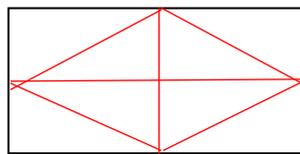
24 4L



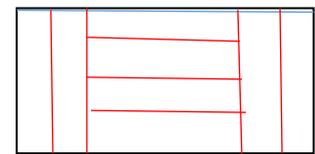
25 4L



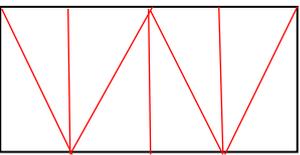
26 4L



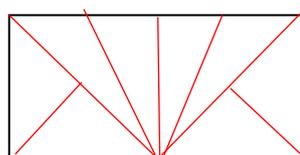
27 21



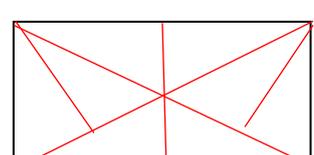
28 3L



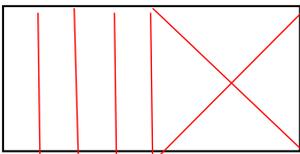
29 7L



30 5L



31 3L



Fluência:

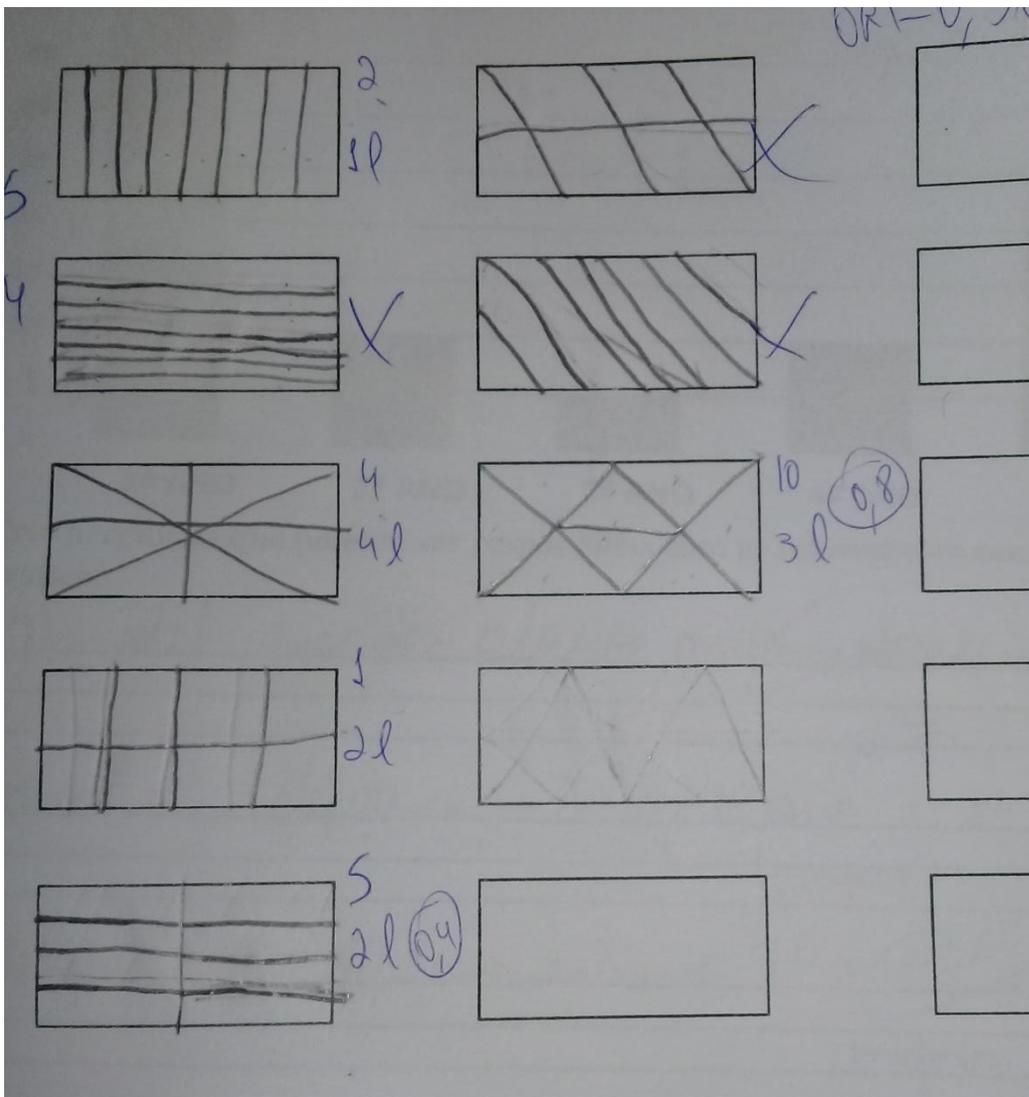
Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Quantidade de tipos diferentes de linhas utilizadas para compor a figura. Todas as figuras divididas por somente um tipo de linha fazem parte da categoria 1, por duas linhas fazem parte da categoria 2 e assim sucessivamente.

Originalidade

Frequência de cada solução. Cada solução é contabilizada por seu tipo conforme ilustrado anteriormente em vermelho.

**Fluência**

Fluência contabilizada: 5

Fluência máxima do grupo: 5

Escore: $5/5 = 1$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

1 linha: Tipo 2

2 linhas: Tipo 1, Tipo 5

3 linhas: Tipo 10

4 linhas: Tipo 4

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 4, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

$$\text{Escore} = 4/4 = 1,0$$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

0,2 = Tipo 1, Tipo 2, Tipo 4

0,4 = Tipo 5

0,8 = Tipo 10

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$$0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,4 + 0,8 = 1,8/5 = 0,36$$

$$\text{ESCORE} = 0,24$$

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$$1 + 1 + 0,36 = 2,36 : 3 =$$

Escore de criatividade o item = 0,79

Questão 3

Fluência:

Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias nas quais os caminhos percorridos pelo aluno para compor um problema podem ser classificados. Assim, avalia-se os tipos distintos de campos conceituais (VERGNAUD) acessados pelo aluno quando da elaboração dos problemas. Muitos problemas são compostos por mais de um campo conceitual, gerando uma categoria que se difere das categorias tidas individualmente.

Dentre várias categorias, pode-se encontrar:

- Acrescentar
- Juntar
- Retirar
- Comparar
- Completar
- Proporção
- Combinação
- Repartir
- Medir
- Relacionar
- Operação com frações
- Medidas
- Juntar e comparar
- Leitura de gráficos
- Porcentagem

Originalidade

Frequência de cada campo conceitual acessado pelo aluno.

Exemplo 3

gráfico.

- 1 no total quantos alunos gostam desse motorio? juntar
- 2 qual é a diferença entre o 1º ano e o 5º ano? comparar
- 3 qual é a diferença entre o 3º e o 5º ano? comparar
- 4 qual porcentagem o 3º ano representa do 1º ano? porcentagem (1.0)
Como você chegou a isso?
- 5 se juntarmos o 3º e o 5º ano qual será o resultado do 1º ano? juntar + porcentagem (1.0)
Qual será a porcentagem do 1º ano?

Fluência

Fluência contabilizada: 5

Fluência máxima do grupo: 5

Escore: $5/5 = 1$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

Juntar, Comparar, Porcentagem, Juntar mais Porcentagem

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 4, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

Escore = $4/4 = 1$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

Juntar: 0,2

Comparar: 0,2

Porcentagem: 1,0

Juntar mais porcentagem: 1,0

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$0,2 + 0,2 + 0,2 + 1,0 + 1,0 = 2,6/5 = 0,52$

Escore = 0,52

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$1 + 1 + 0,52 = 2,52 : 3 = 0,84$

Escore de criatividade o item = 0,84

Escore de criatividade total do TCM Versão II

Basta somar os escores obtidos em cada item:

Item 1: 0,61

Item 2: 0,79

Item 3: 0,84

Escore Final TCM: 2,24

VERSÃO III

Fluência:

Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias de soluções

Cada dupla de numerais colocados nos troncos do robô constitui uma categoria, independentemente da ordem em que estarão dispostos. Observa-se, também, o tipo de operação realizada. Mesmo que as duplas sejam iguais, se as operações são diferentes (por exemplo, adição e subtração), as categorias serão consideradas distintas. Desse modo, todas as soluções possíveis em que nos troncos forem dispostos os algarismos 1 e 2 (ou 2 e 1), por exemplo, pertencerão à mesma categoria, desde que a operação seja a mesma. Sempre que se muda a dupla de algarismos colocados no tronco do robô, muda-se o raciocínio para conseguir uma combinação adequada.

Originalidade

Frequência de cada solução.

Exemplo 1

operações que conhece em cada solução diferente.

ESQUERDA

$F = 4$
 $F_x = 4$

OPERAÇÃO
+
= 15

DIREITA

$F = 1,00$
 $F_x = 1,00$
 $0 = 0,95$

Encontre e registre muitas soluções diferentes. Tente pensar em soluções que ninguém mais pensaria.

$C = 0,8$

$= 12$

$AZ = 1,00$

$= 14$

$AV = 1,0$

$= 14$

$= 14$

Fluência

Fluência contabilizada: 4

Fluência máxima do grupo: 4

Score: $4/4 = 1$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias de duplas de algarismos dispostas no tronco do robô:

6 e 3; 1 e 2; 4 e 3; 5 e 2

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 4, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

$$\text{Escore} = 4/4 = 1$$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

$$0,8 = \text{Tipo C}$$

$$1,0 = \text{Tipo AV, Tipo AZ, Tipo BS}$$

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$$0,8 + 1,0 + 1,0 + 1,0 = 3,8/4 = 0,95$$

$$\text{Escore} = 0,95$$

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$$0,40 + 1,00 + 0,45 = 1,85 : 3 = 0,61$$

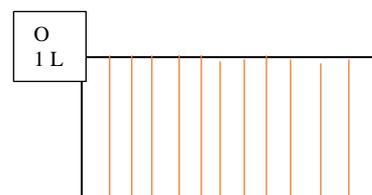
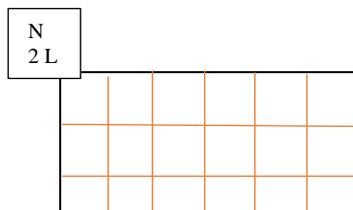
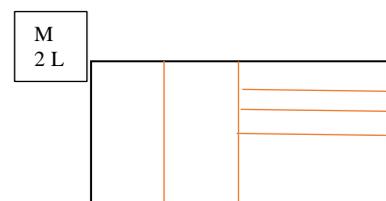
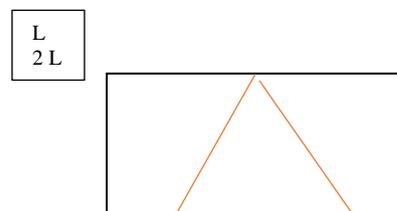
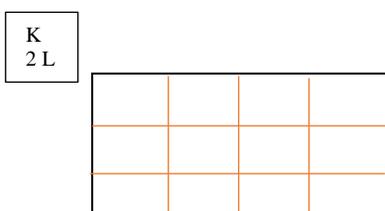
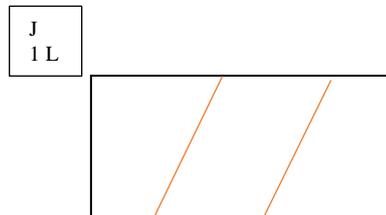
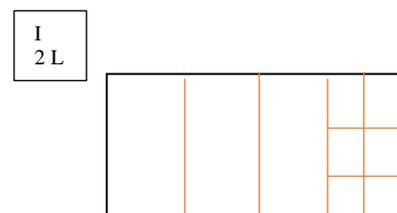
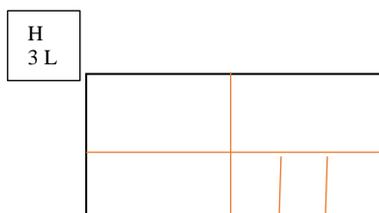
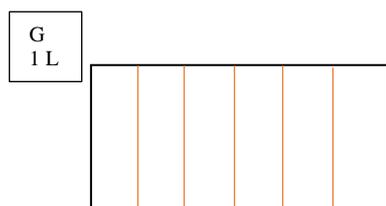
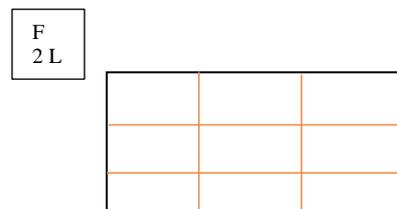
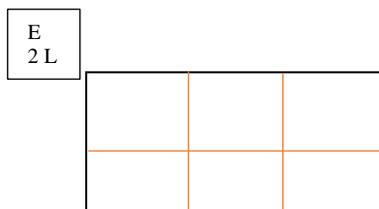
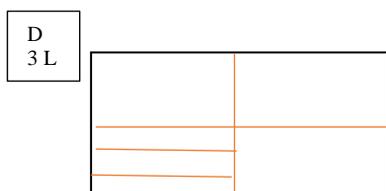
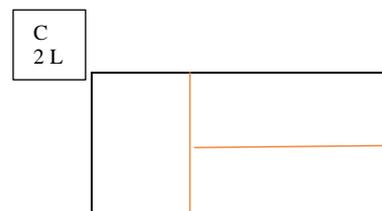
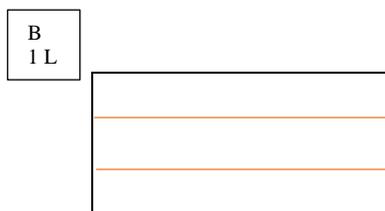
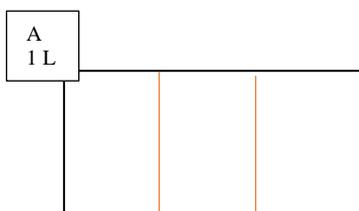
Escore de criatividade o item = 0,61

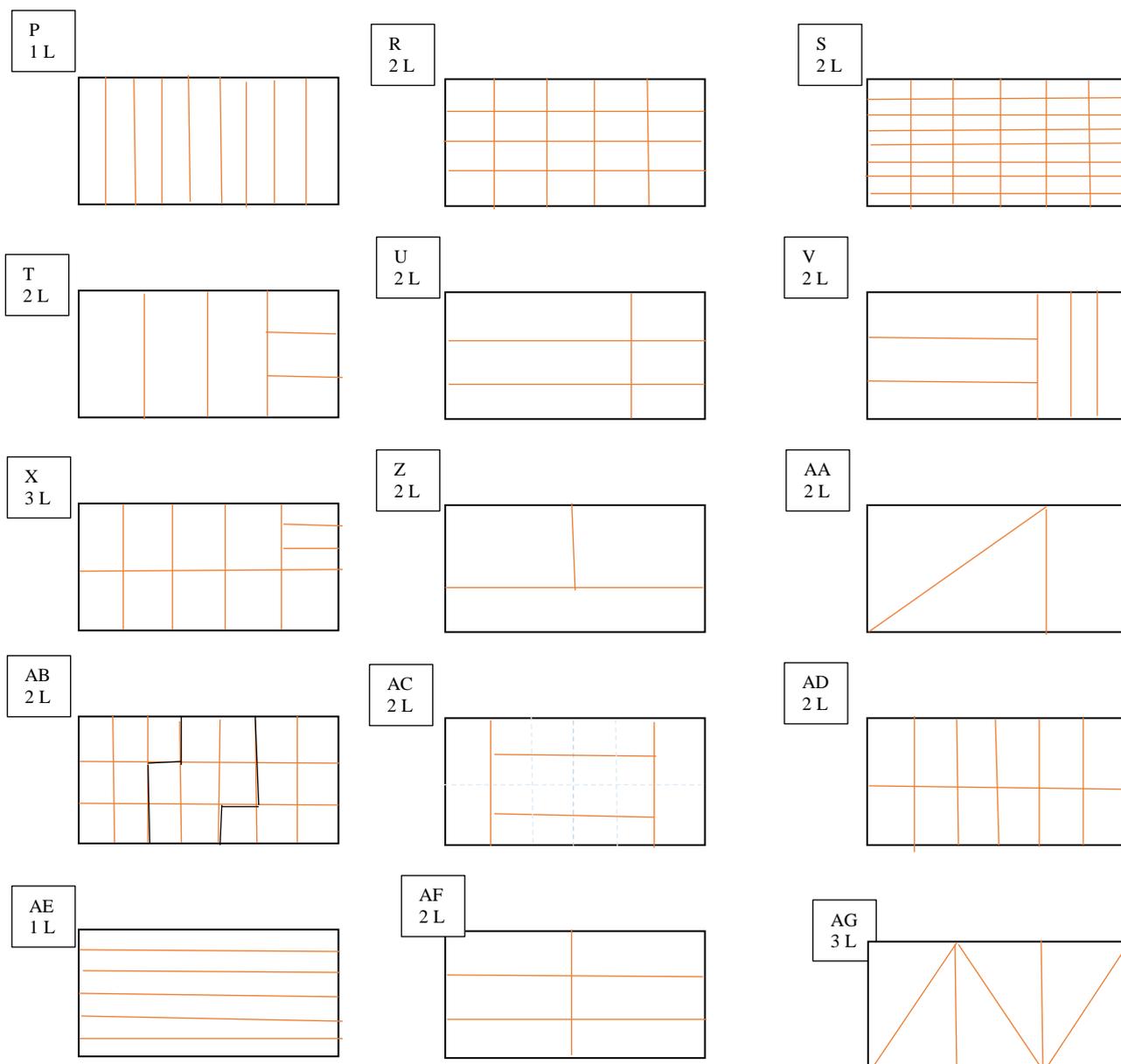
Questão 2

As crianças de sua escola participarão de uma gincana. Cada turma irá fazer uma bandeira para representar sua equipe. Porém é preciso seguir algumas regras.

- As bandeiras devem ter formato retangular e precisam apresentar 3 cores diferentes.
- Cada cor precisa ocupar a mesma quantidade de espaço da bandeira.
- Utilizando linhas retas, os alunos podem dividir o retângulo em 3 ou mais pedaços de tamanhos iguais e de formatos iguais ou diferentes (triângulos, quadrados, retângulos, etc.).

Imagine que você foi contratado para desenhar as bandeiras para cada uma das equipes. Desenhe o máximo de bandeiras diferentes que você puder:



**Fluência:**

Quantidade de soluções corretas

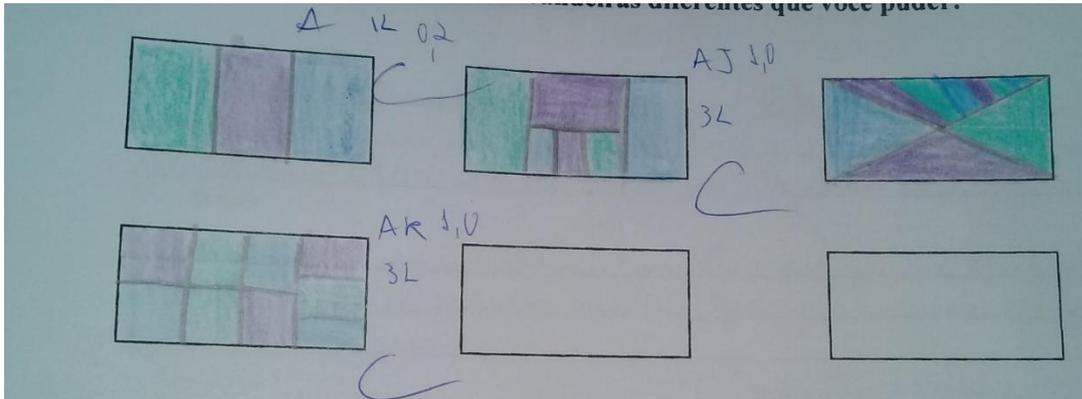
Flexibilidade

Quantidade de tipos diferentes de linhas utilizadas para compor a figura. Todas as figuras divididas por somente um tipo de linha fazem parte da categoria 1, por duas linhas fazem parte da categoria 2 e assim sucessivamente.

Originalidade

Frequência de cada solução. Cada solução é contabilizada por seu tipo, conforme ilustrado anteriormente em vermelho.

Exemplo 2



Fluência

Fluência contabilizada: 3

Fluência máxima do grupo: 4

Escore: $3/4 = 0,75$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

1 linha: Tipo A

3 linhas: Tipo AJ, Tipo AK

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 4, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

Escore = $2/4 = 0,50$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade:

0,2 = Tipo A

0,4 = Tipo 5

1,0 = Tipo AJ, Tipo AK

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$0,2 + 1,0 + 1,0 = 2,2/3 = 0,73$

Escore = 0,73

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$0,75 + 0,50 + 0,73 = 1,98 : 3 = 0,66$

Escore de criatividade o item = 0,66

Questão 3

Fluência:

Quantidade de soluções corretas

Flexibilidade

Categorias nas quais os caminhos percorridos pelo aluno para compor um problema podem ser classificados. Avalia-se os tipos distintos de campos conceituais (VERGNAUD, 1990) acessados pelo aluno quando da elaboração dos problemas. Muitos problemas são compostos por mais de um campo conceitual, gerando uma categoria que se difere das categorias tidas individualmente.

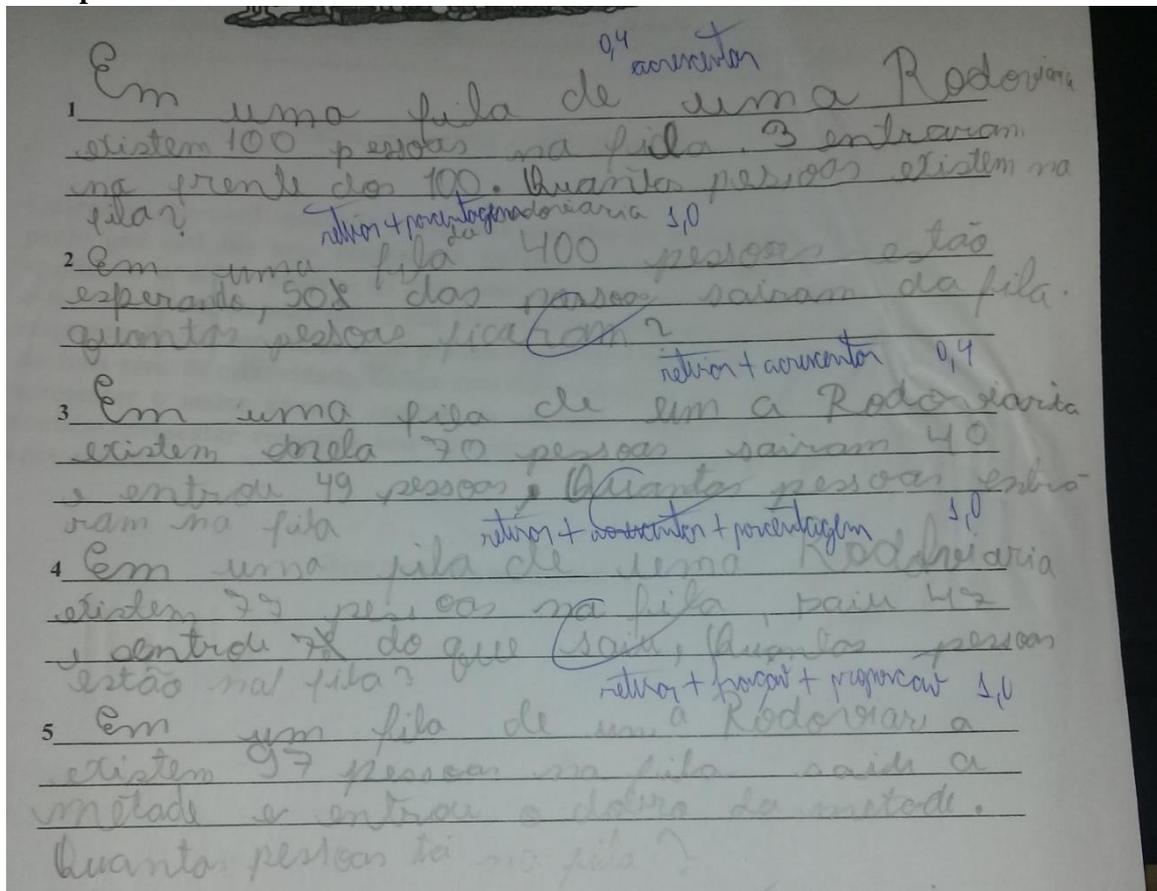
Dentre várias categorias, pode-se encontrar:

- Acrescentar
- Juntar
- Retirar
- Comparar
- Completar
- Proporção
- Combinação
- Repartir
- Medir
- Relacionar
- Operação com frações
- Medidas
- Juntar e comparar
- Porcentagem
- Frações

Originalidade

Frequência de cada campo conceitual acessado pelo aluno.

Exemplo 3



Fluência

Fluência contabilizada: 5

Fluência máxima do grupo: 6

Escore: $5/6 = 0,83$

Flexibilidade

Foram apresentadas as seguintes categorias:

Acrescentar, Retirar + Porcentagem, Retirar + Acrescentar, Retirar + Acrescentar + Porcentagem, Retirar + Frações + Proporção

Como a quantidade máxima de categorias do grupo foi igual a 5, obtém-se o escore de flexibilidade da seguinte forma:

Escore = $5/5 = 1$

Originalidade

Nesse item, as soluções receberam os seguintes escores de originalidade conforme frequência em que apareceram no grupo:

Acrescentar: 0,40

Retirar + porcentagem: 1,00

Retirar + acrescentar: 0,40

Retirar + acrescentar + porcentagem: 1,00

Retirar + frações + proporção: 1,00

Calculando a média de originalidade, obtém-se o seguinte escore:

$0,40 + 1,00 + 0,40 + 1,00 + 1,00 = 3,8/5 = 0,76$

ESCORE = 0,76

Criatividade no Item

Calcula-se a média dos escores de fluência, flexibilidade e originalidade:

$0,83 + 1 + 0,76 = 2,59 : 3 = 0,86$

Escore de criatividade o item = 0,86

Escore de criatividade total do TCM Versão II

Basta somar os escores obtidos em cada item:

Item 1: 0,61

Item 2: 0,66

Item 3: 0,86

Escore Final TCM: 2,13

Apêndice F – Relatório Semiestruturado para Entrevista



Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação – FE
Programa de Pós-Graduação em Educação – PPGE
Orientador: Cleyton Hércules Gontijo
Orientando de Doutorado: Alexandre Tolentino de Carvalho

Roteiros de Entrevista

1- Pós Aplicação da Primeira Versão do Teste de Criatividade

Observação: Esse roteiro será utilizado em forma de entrevista após os alunos serem submetidos à aplicação de um teste de criatividade em matemática, que será respondido individualmente.

- 1- O que você achou desse tipo de atividade? Explique a sua resposta. Do que você mais gostou e do que menos gostou?
- 2- Em sala de aula alguma vez você já fez atividades como essa? Como são as atividades que você costuma fazer em sala de aula? Que diferenças você pode apontar entre as atividades que você fez agora e as atividades que a professora costuma passar?
- 3- Alguma coisa te atrapalhou enquanto você fazia essa atividade? Isso prejudicou o seu desempenho? Como isso aconteceu?
- 4- O que foi importante para te ajudar a encontrar respostas para os problemas?
- 5- Fale coisas boas e coisas ruins de se trabalhar sozinho.
- 6- Você prefere fazer as atividades sozinho ou com a ajuda de algum colega? Por que?
- 7- Você acha que se sairia melhor se fizesse essa mesma atividade com outros colegas? Por que você pensa assim?
- 8- Tem alunos que são mais elogiados que os outros durante as atividades de matemática? Quem são eles? Por que eles são elogiados?
- 9- A professora costuma chamar alunos para responder ou corrigir atividades? Quem ela costuma chamar? Em sua opinião, por que esses alunos costumam ser chamados pela professora?

2- Pós Aplicação da Segunda Versão do Teste de Criatividade

Observação: Esse roteiro será utilizado em forma de entrevista após os alunos serem submetidos:

- a) à aplicação de um teste de criatividade em matemática a ser respondido em grupo sem nenhuma mediação do aplicador e**
- b) à aplicação de um teste de criatividade em matemática a ser respondido em grupo com mediação do aplicador.**

ASPECTOS GERAIS

- 1- O que leva um grupo a fazer um bom trabalho? E o que leva um grupo a não fazer um bom trabalho?
- 2- O que você achou desse tipo atividade em grupo? Explique sua resposta. Do que você mais gostou e do que menos gostou?
- 3- Como sua equipe se saiu na atividade? Como cada um ajudou na produção de ideias?
- 4- Alguma coisa atrapalhou o grupo de ter se saído melhor? Se sim, o que aconteceu?
- 5- O que você acha que foi importante para ajudar o grupo a encontrar respostas para os problemas?
- 6- Como foi sua participação na equipe? Como você contribuiu?
- 7- Você teve chances de apresentar suas ideias? Elas foram aceitas pelo grupo? Como isso aconteceu?
- 8- Alguém do grupo atrapalhou a equipe? Como isso aconteceu?
- 9- Teve alguém que apenas aceitou as ideias dos colegas sem apresentar as suas? Se sim, por que você acha que essa pessoa agiu assim?
- 10- As ideias dos colegas te ajudaram a responder as questões propostas? De que forma?
- 11- Ao resolver as questões existiram discussões ou brigas por causa de ideias e opiniões contrárias? Se sim, como isso aconteceu?
- 12- Se você pudesse, você trocaria alguém do seu grupo? Por que?

QUESTÕES ESPECÍFICAS

Observações: As questões específicas dizem respeito à categorização baseada em Van Dijk (2015) sobre formas de poder exercidas por meio do discurso nas interações sociais.

a) Força ilocutória

Observação: Diz respeito ao fato de alguém obter controle direto sobre a ação por meio de discursos que possuem funções pragmáticas diretivas (comportamento dominador). Nesse sentido, recorre-se aos comandos, ameaças, leis, regulamentos, instruções, recomendações e conselhos para convencer o dominado sobre algo.

- 1- Tiveram momentos em que alguém fez algo sem falar com o grupo? Se sim, como isso aconteceu? Quais os resultados disso para a produção de ideias do grupo?
- 2- Quando trabalharam no grupo, alguém se comportou mandando nos outros colegas? Se sim, como essa pessoa se comportou?
 - a. O fato de ter uma pessoa mandando trouxe algum resultado bom ou ruim para a produção de ideias do grupo?
 - b. Ter uma pessoa mandando no grupo impediu a participação de alguém? Se sim, como a pessoa impedida se sentiu?
 - c. Alguém deixou de dar sua opinião ou apresentar suas ideias por conta disso? Se sim, como isso ocorreu?
- 3- No trabalho em grupo, alguém tentou fazer os outros aceitar suas ideias dando conselhos aos outros componentes do grupo? Se sim, tente se lembrar de detalhes desse ocorrido e comente-os.
- 4- Em alguma situação alguém fez ameaças aos outros? Se sim, como isso aconteceu? Como foram essas ameaças?

b) Força Persuasiva

Observação: Não existem ameaças, mas sim o uso de mecanismos retóricos como a repetição e a argumentação para convencer os demais a aderir às suas ideias.

- 1- Alguém tentou convencer os outros a aceitar suas ideias?
 - a. Que estratégias essa pessoa utilizou para tentar convencer os outros?
 - b. Essa pessoa conseguiu convencer os colegas? Se sim, como ela conseguiu convencê-los?
- 2- Alguém tentou convencer os outros' repetindo suas ideias várias vezes para ser ouvido? Se sim, lembre-se de como isso ocorreu e comente.

c) Acesso limitado ao discurso:

Observação: Boa parte do tempo escolar é preenchido pelo turno de fala do professor, seguido por alguns turnos de alunos legitimados (ilocutória e persuasivamente) a participar, geralmente aqueles que preenchem os requisitos de aluno "ideal". Outra forma de limitar o acesso ao discurso apresenta-se na consideração do erro como algo que não deve ser valorizado no ambiente escolar. Com medo de errar, os alunos pouco falam ou pouco

escrevem, e quando o fazem, buscam seguir os modelos fornecidos pelo professor.

1. Alguém teve mais ideias do que os outros? Como essa pessoa geralmente se sai nas atividades e como ela se comporta como colega de sala de aula?
2. Teve alguém que participou menos? Como essa pessoa se sai nas atividades e como ela se comporta como colega de sala de aula?
3. Alguém do grupo não se sentiu à vontade para apresentar ideias em algum momento? Como isso ocorreu?
4. Alguém ficou com vergonha ou com medo de expor suas ideias? Em sua opinião, porque isso ocorreu?
5. Alguém impediu outro colega de falar? Se sim, como isso se aconteceu?
6. Alguém teve as ideias ignoradas? Se sim, como isso ocorreu?
7. Quando uma pessoa cometia um erro, como o grupo reagia?
8. Alunos com dificuldades em matemática colaboraram no desenvolvimento das ideias? Se não, como eles se comportaram?

d) Controle da troca de turnos:

Observação: o poder de decidir quem fala, quando fala e como fala confere o controle do discurso exercido nos momentos de interação. Quando a interação ocorre ao nível de turma, tradicionalmente cabe ao professor exercer esse controle. Mas, quando os alunos estão em interação, por exemplo, em momentos em que realizam trabalhos em grupo, quem exerce esse poder de decisão? Como se organizam para que os turnos de fala sejam sistematizados de modo a possibilitar as trocas de informações e a construção de ideias?

- 1- Na atividade em grupo, como foram organizados os momentos em que cada um falava?
 - a. Alguém controlava o momento em que cada um podia falar? Quem? Se sim, o que ele/ela fazia para realizar esse controle?
 - b. Alguém do grupo conseguiu ser ouvido mais do que outra pessoa? O que essa pessoa fazia para poder ser ouvida?
 - c. Quando uma pessoa estava apresentando suas ideias, os outros respeitaram? Se sim, o que o grupo fazia para que isso fosse possível? Se não, como esse desrespeito ocorria?
 - d. Alguém teve sua fala interrompida em algum momento? Se sim, como isso aconteceu?
 - e. Como o grupo reage nessa situação?