



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MODALIDADE PROFISSIONAL**

**PRÁTICAS COOPERATIVAS INVISÍVEIS NOS PROCESSOS FORMATIVOS NO
ENSINO SUPERIOR: O LABORATÓRIO PARA ALÉM DOS EQUIPAMENTOS**

**PRÁCTICAS COOPERATIVAS INVISIBLES DURANTE PROCESOS
FORMATIVOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EL LABORATÓRIO MÁS ALLÁ DE
LOS EQUIPAMENTOS**

**INVISIBLE COOPERATIVE PRACTICES IN FORMATIVE PROCESSES IN
HIGHER EDUCATION: THE LABORATORY BEYOND EQUIPMENT**

Síntia Pinheiro Gomes Tavares

Brasília-DF
2020

Síntia Pinheiro Gomes Tavares

**PRÁTICAS COOPERATIVAS INVISÍVEIS NOS PROCESSOS FORMATIVOS NO
ENSINO SUPERIOR: O LABORATÓRIO PARA ALÉM DOS EQUIPAMENTOS**

**PRÁCTICAS COOPERATIVAS INVISIBLES DURANTE PROCESOS
FORMATIVOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EL LABORATÓRIO MÁS ALLÁ DE
LOS EQUIPAMENTOS**

**INVISIBLE COOPERATIVE PRACTICES IN FORMATIVE PROCESSES IN
HIGHER EDUCATION: THE LABORATORY BEYOND EQUIPMENT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Modalidade Profissional) da Faculdade de Educação, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional.

Área de concentração: Gestão de Políticas e Sistemas Educacionais.

Orientador: Prof. Dr. Francisco José Rengifo-Herrera

Brasília-DF
2020

Ficha catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Tp TAVARES, SÍNTIA PINHEIRO GOMES
PRÁTICAS COOPERATIVAS INVISÍVEIS NOS PROCESSOS
FORMATIVOS NO ENSINO SUPERIOR: O LABORATÓRIO PARA ALÉM DOS
EQUIPAMENTOS / SÍNTIA PINHEIRO GOMES TAVARES; orientador
Francisco José Rengifo-Herrera. -- Brasília, 2020.
104 p.

Tese (Doutorado - Mestrado Profissional em Educação) --
Universidade de Brasília, 2020.

1. Laboratório Multiusuário. 2. Aprendizagem Cooperativa.
3. Sociologia da Ciência. 4. Liderança. I. Rengifo-Herrera,
Francisco José , orient. II. Título.

Síntia Pinheiro Gomes Tavares

**PRÁTICAS COOPERATIVAS INVISÍVEIS NOS PROCESSOS FORMATIVOS NO
ENSINO SUPERIOR: O LABORATÓRIO PARA ALÉM DOS EQUIPAMENTOS**

**PRÁCTICAS COOPERATIVAS INVISIBLES DURANTE PROCESOS
FORMATIVOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EL LABORATÓRIO MÁS ALLÁ DE
LOS EQUIPAMENTOS**

**INVISIBLE COOPERATIVE PRACTICES IN FORMATIVE PROCESSES IN
HIGHER EDUCATION: THE LABORATORY BEYOND EQUIPMENT**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação (Modalidade Profissional) da Faculdade de Educação, da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional.

Área de concentração: Gestão de Políticas e Sistemas Educacionais.

Defendida e aprovada em: 2 de março de 2020.

Banca examinadora formada por:

Prof. Dr. Francisco José Rengifo-Herrera – Orientador
Universidade de Brasília, Faculdade de Educação - FE/UnB

Prof. Dr. Mariano A. Castellaro
Investigador CONICET
Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE-CONICET-UNR)
Facultad de Psicología (UNR)

Prof^ª. Dr^ª. Sônia Marise Salles Carvalho
Universidade de Brasília, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - CDT/UnB

Prof. Dr. Rodrigo Matos de Souza - Suplente
Universidade de Brasília, Faculdade de Educação – FE/UnB

*Dedico à memória do meu querido pai, Manoel Lopes (1950-2016),
verdadeiramente o maior mestre que já tive.
Partiu tão cedo, mas me deixou um legado do qual vou sempre me orgulhar.*

AGRADECIMENTOS

Antes de todos, agradeço a Deus, sempre presente na minha vida. Cuidando de mim, dando-me saúde e forças para superar os desafios, que não foram poucos.

Uma palavra especial de agradecimento ao meu orientador, Prof. Dr. Francisco José Rengifo-Herrera, pela orientação precisa, rigorosa e paciente. Muito mais que meu orientador, foi meu conselheiro e incentivador. Não me deixou desistir e jamais duvidou do valor deste trabalho. Sua dedicação incansável em todas as etapas da pesquisa, disponibilidade, cortesia e bom humor serão sempre lembrados e admirados.

Devo também sinceros agradecimentos:

Ao Prof. Tiago Ribeiro Duarte, pelas valiosas observações e sugestões no exame de qualificação.

Aos meus colegas de turma e de trabalho (servidores da UnB), que ingressaram no mestrado do PPGEMP em 2018/1. Foi um privilégio compartilhar momentos tão ricos e agradáveis com cada um de vocês. Agradeço também a todos os professores do programa que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional. Jamais esquecerei!

Agradeço especialmente aos integrantes do Laboratório de Microscopia e Microanálise da UnB, pela maneira carinhosa com que me receberam ao longo dos seis meses em que frequentei o LMM. Apesar da rotina intensa no laboratório, sempre estiveram disponíveis para me contar de suas pesquisas e intenções. Obrigada a todos e todas pelas conversas informais, pelas entrevistas e por responderem às milhares de perguntas que fiz sobre os mais diversos assuntos relacionados ao cotidiano do LMM. Expresso aqui minha gratidão e admiração por todos vocês.

E, em se tratando de agradecimentos especiais, não poderiam faltar minhas amigas do DPI: Alice, Luana, Maria e o amigo João Rangel. Incluo também as professoras Maria Emília Machado Telles Walter (decana do DPI) e Cláudia Naves David Amorim (diretora da DIRPE). Vocês não fazem ideia do quanto foram e são importantes para mim. Obrigada pela compreensão, pelo incentivo e por participarem ativamente do meu desenvolvimento pessoal e profissional.

O meu carinho também à Natália Toledo, Aída, Wilma Cruz, Adriana Vitorino, Nathália Palma, Maria Luiza, Andréa, Gil e demais colegas do DPG e da DPA. Sou grata pela amizade de vocês.

A todos os colegas do Instituto de Ciências Biológicas.

À minha prima e professora do IFNMG - *Campus Almenara*, Érica Sudário Bodevan, por me ajudar no *Abstract* deste trabalho.

Obrigada à colega Rachel de Camargo, por ler meu trabalho e fazer sugestões preciosas.

Por fim, agradeço o estímulo, a torcida e o otimismo de minha família ao longo do mestrado. Sou especialmente grata à minha mãezinha, Raimunda, por me amar e incentivar em todas as decisões. Dedico minha conquista a você, que suportou minhas ausências e sempre orou a Deus em meu favor. Dedico este trabalho também aos meus irmãos e às minhas sobrinhas. Amo vocês de coração.

Ao amor da minha vida, Manoel Tavares: para você faltam-me palavras. Obrigada pela paciência, por acreditar em mim, apoiar minhas decisões e se dedicar ainda mais aos nossos filhos nas minhas ausências. Você sempre me faz ir mais além... Amo você!

Aos meus filhos, Laura e Elias, de quem roubei o tempo dedicado a este trabalho. Perdoem-me a falta de paciência em muitos momentos. Que minhas ausências sejam entendidas como esforço, dedicação e um exemplo para vocês de que vale a pena se esforçar para conquistar um sonho.

A todos que eventualmente não foram contemplados acima, mas que estavam presentes, torceram por mim e com quem pude contar, mesmo quando o mestrado era apenas um sonho distante.

Obrigada a todos e todas!

*“Mesmo quando tudo parece desabar,
cabe a mim decidir entre rir ou chorar, ir ou ficar, desistir ou lutar;
porque descobri, no caminho incerto da vida, que o mais importante é o decidir”.*

Cora Coralina

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo descrever e analisar de que modo a aprendizagem cooperativa impacta os processos formativos em pesquisa dos indivíduos envolvidos na produção de conhecimento em um laboratório multiusuário da Universidade de Brasília. Neste espaço, alunos em diferentes níveis de formação realizam pesquisas nas duas principais linhas de atuação do laboratório. A rotina nesse ambiente não se resume a teorias, demonstrações práticas e publicações. Ela envolve parcerias, relacionamentos e interações entre alunos, professores e a servidora técnica de laboratório, questões muitas vezes ignoradas nos estudos relacionados às práticas científicas. Para dar conta do dia a dia desse laboratório, foram realizadas observações etnográficas durante seis meses. Neste período foi possível inferir e criar quatro instâncias de relacionamento, denominadas de “mundos”, a saber: Mundo Laboratório, Mundo Formação, Mundo Gestão e Mundo Vida Cotidiana. Tais mundos estão fortemente ancorados em processos cooperativos, com destaque para a iniciativa dos alunos de se organizarem e se ajudarem mutuamente visando alcançar os objetivos da pesquisa. Estes pressupostos relacionam-se à aprendizagem cooperativa, uma das teorias que formam o tripé do referencial teórico deste trabalho, sendo as demais os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia e as teorias sobre liderança. Desde o início, o foco não estava no espaço físico, mas nas práticas, significados e ações desenvolvidos pelos coletivos engajados na produção de conhecimento. Assim, foi possível identificar que prevalecem no laboratório processos relacionais e afetivos que favorecem a aprendizagem entre pares, resultando no sucesso acadêmico dos alunos.

Palavras-chave: Laboratório Multiusuário. Aprendizagem Cooperativa. Sociologia da Ciência. Liderança.

RESUMEN

El presente documento tiene como objetivo describir y analizar la forma como el aprendizaje cooperativo impacta en los procesos de formación en investigación de individuos involucrados en la producción de conocimiento en un laboratorio multiusuario de la Universidad de Brasilia. En dicho contexto, los alumnos de diferentes niveles de formación realizan investigaciones en dos líneas de pesquisa principales para este laboratorio. La rutina de este contexto no se resume apenas a teorías, demostraciones prácticas y publicaciones, ya que también involucra compañerismo, relacionamientos y interacciones entre alumnos, profesores y la servidora técnica del laboratorio. Aspectos estos que, en ocasiones, son ignorados en los estudios sobre prácticas científicas. Para dar cuenta de las actividades cotidianas en este laboratorio se realizaron observaciones etnográficas durante un periodo de seis meses. Durante ese tiempo fue posible inferir y crear cuatro instancias sobre las cuales gira la actividad en el laboratorio y que fueron denominadas como Mundos: Mundo Laboratorio; Mundo Formación; Mundo Gestión y Mundo Vida Cotidiana. Dichos mundos están ligados de manera muy fuerte con procesos cooperativos, destacando las iniciativas de los alumnos para organizarse y ayudarse mutuamente para alcanzar los objetivos de sus investigaciones. Estos presupuestos se relacionan con el aprendizaje cooperativo, una de las teorías que forma el trípede del referencial teórico de esta investigación. Los otros dos puntos son los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología y las Teorías sobre el Liderazgo. Desde el comienzo de este trabajo el foco se concentró en las prácticas, significaciones y acciones producidas por el colectivo de participantes y no apenas en el espacio físico. De esta forma fue posible identificar que en el Laboratorio prevalecen procesos relacionales y afectivos que favorecen el aprendizaje entre pares, lo que conlleva al cumplimiento de metas educativas en los alumnos.

Palabras clave: Laboratorio multiusuario. Aprendizaje Cooperativo. Sociología de la Ciencia. Liderazgo.

ABSTRACT

This master's thesis aims to describe and analyze how Cooperative Learning impacts the research training processes of individuals involved in the production of knowledge in a multi-user laboratory at a Brazilian university (Universidade de Brasília). In this space, students at different levels of education conduct research in the two main lines of action at the laboratory. The routine in this environment is not limited to theories, practical demonstrations and publications. It involves partnerships, relationships and interactions between students, teachers and the lab technician. These participants are almost always ignored in studies related to scientific practices. Ethnographic observations were carried out for six months to account for the customary life in the laboratory. In this period it was possible to infer and create four instances of relationship, called "worlds", namely: Laboratory World, Training World, Management World and Daily Life World. Such worlds are strongly anchored in cooperative processes, with emphasis on the students' initiative to organize and help each other in order to achieve their research objectives. These assumptions are related to Cooperative Learning, one of the theories that form the tripod of the theoretical framework of this thesis, the others being the Social Studies of Science and Technology and the theories about leadership. From the beginning, the focus was not on physical space, but on practices, meanings and actions developed by collectives engaged in the production of knowledge. Thus, it was possible to identify that relational and affective processes prevail in the laboratory, favoring learning among peers and resulting in students' academic success.

Keywords: Multi-user laboratory. Cooperative Learning. Sociology of Science. Leadership.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

- Figura 1 - Relações estabelecidas com o LMM44
- Figura 2 - Relações dinâmicas entre mundos x categorias de cooperação 63

GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Seleção de registros para análise segundo os mundos considerados 51
- Gráfico 2 - Registros selecionados em relação aos mundos e categorias temáticas consideradas..... 62

QUADROS

- Quadro 1 - Diferenças e semelhanças entre as aprendizagens colaborativa e cooperativa31
- Quadro 2 - Relações entre mundos e temáticas centrais da pesquisa de campo50
- Quadro 3 - Panorama dos registros selecionados em relação aos mundos e às categorias temáticas considerados na pesquisa.....51

TABELAS

- Tabela 1 - Relações entre mundos e registros observados x selecionados para análise51
- Tabela 2 – Cooperações identificadas em cada mundo considerado..... 61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONSUNI	Conselho Universitário
DAC	Decanato de Assuntos Comunitários
DAF	Decanato de Administração
DEG	Decanato de Ensino de Graduação
DEX	Decanato de Extensão
DGP	Decanato de Gestão de Pessoas
DIRPE	Diretoria de Pesquisa
DPG	Decanato de Pós-Graduação
DPI	Decanato de Pesquisa e Inovação
DPO	Decanato de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional
DPP	Decanato de Pós-Graduação e Pesquisa
ESCT	Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
LMM	Laboratório de Microscopia e Microanálise
MET	Microscopia Eletrônica de Transmissão
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
MF	Mundo Formação
MG	Mundo Gestão
ML	Mundo Laboratório
MV	Mundo Vida Cotidiana
REUNI	Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UnB	Universidade de Brasília

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	A Sociologia da Ciência e os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia	20
2.1.1	<i>Dinâmicas e cooperação na produção de conhecimento científico.....</i>	<i>27</i>
2.2	Aprendizagem Cooperativa	29
2.2.1	<i>Cooperação x Colaboração</i>	<i>29</i>
2.2.2	<i>Aprendizagem Cooperativa: evolução, conceito e características</i>	<i>33</i>
2.3	Influências da liderança nos processos de cooperação	37
3	METODOLOGIA	42
3.1	O Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMM)	42
3.2	Os participantes da pesquisa	44
3.3	As observações.....	45
3.4	Os registros etnográficos	46
3.5	As entrevistas.....	47
3.6	Organização dos dados	48
3.7	Análise dos dados	53
4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	54
4.1	Os mundos e suas definições	54
4.2	Cooperação e suas categorias.....	57
4.3	Relações Mundo x Cooperação.....	61
4.3.1	<i>Mundo Laboratório x Cooperação entre Pares</i>	<i>64</i>
4.3.2	<i>Mundo Laboratório x Cooperação Top-Down Formal.....</i>	<i>65</i>
4.3.3	<i>Mundo Laboratório x Cooperação Top-Down Convidativa</i>	<i>67</i>
4.3.4	<i>Mundo Laboratório x Não Cooperação.....</i>	<i>68</i>
4.3.5	<i>Mundo Laboratório e Mundo Formação x Cooperação em Rede.....</i>	<i>70</i>
4.3.6	<i>Mundo Formação x Cooperação entre Pares</i>	<i>72</i>
4.3.7	<i>Mundo Formação x Cooperação Top-Down Formal</i>	<i>74</i>
4.3.8	<i>Mundo Formação x Cooperação Top-Down Convidativa</i>	<i>75</i>
4.3.9	<i>Mundo Formação x Não Cooperação</i>	<i>76</i>
4.3.10	<i>Mundo Gestão x Cooperação entre Pares e Cooperação Top-Down</i>	<i>77</i>
4.3.11	<i>Mundo Gestão x Não Cooperação</i>	<i>78</i>
4.3.12	<i>Mundo Vida Cotidiana x Cooperação Entre Pares.....</i>	<i>79</i>
4.3.13	<i>Mundo Vida Cotidiana x Não Cooperação</i>	<i>80</i>

4.4	Processos subjetivos observados no LMM	81
4.5	Discussão dos Resultados	83
4.5.1	<i>O LMM como espaço de formação e pesquisa</i>	83
4.5.2	<i>Impactos da liderança na rotina do laboratório.....</i>	86
5	PRODUTO TÉCNICO: NOTA TÉCNICA.....	90
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
	REFERÊNCIAS	98

1 INTRODUÇÃO

O campo científico e tecnológico tem sido marcado por significativas mudanças nas últimas décadas. Novas estruturas organizacionais, novos estilos de liderança e estratégias de aprendizagem são alguns dos exemplos que surgem no intuito de atender à nova dinâmica científica e às exigências do mundo globalizado (CARVALHO; GEMAL; LEANDRO, 2016). Nesse contexto, a formação de redes cooperativas alavanca o estabelecimento de parcerias no sentido de responder com maior flexibilidade e agilidade à constante e intensa demanda por inovação – qualquer que seja o campo da ciência a ser considerado. A mudança de modelo no fazer científico vem, contudo, acompanhada de inúmeros desafios institucionais e da necessidade de se adotarem novas práticas de gestão, capazes de absorver esse novo conjunto de demandas.

Na Universidade de Brasília (UnB) não tem sido diferente. A UnB é uma instituição pública de ensino superior, estruturada pelos Conselhos Superiores, Reitoria, Unidades Acadêmicas, Órgãos Complementares, Órgãos Auxiliares e Centros, observando os princípios de gestão democrática, de descentralização e de racionalidade organizacional. Por sua vez, a Reitoria é integrada pela Procuradoria Jurídica, Auditoria, Ouvidoria, Assessorias e Decanatos. Esses possuem a atribuição de supervisionar e coordenar as áreas de: Ensino de Graduação (DEG), Pesquisa e Inovação (DPI), Pós-Graduação (DPG), Extensão (DEX), Assuntos Comunitários (DAC), Administração (DAF), Gestão de Pessoas (DGP) e de Planejamento, Orçamento e Avaliação Institucional (DPO).

O aumento no número de docentes e de programas de pós-graduação na UnB desde 2008 com o Programa de Reestruturação das Universidades – REUNI, e a necessidade de ter uma nova dinâmica de projetos, dando mais celeridade na análise de contratos, convênios e projetos de pesquisa e desenvolvimento levou a atual gestão (2016-2020) a criar o Decanato de Pesquisa e Inovação (DPI).

Até meados de 2016 os assuntos e trâmites pertinentes à pesquisa científica faziam parte do escopo de atuação do Decanato de Pós-Graduação e Pesquisa (DPP). Houve, na ocasião, o desmembramento do DPP em dois novos decanatos – o de Pós-Graduação (DPG) e o de Pesquisa e Inovação (DPI), com aprovação do Conselho Universitário – CONSUNI em dezembro de 2016. O DPI, então, se formou como órgão da Reitoria no anseio de apoiar uma estratégia de reestruturação que incorpora diferentes competências, como é possível observar pelo trecho a seguir, retirado do sítio da UnB/DPI:

O DPI é responsável pela promoção, pela coordenação e pela supervisão das políticas relativas à pesquisa e à inovação da UnB, visando a estimular e a fomentar o crescimento, a disseminação e a internacionalização da pesquisa e da inovação na universidade, tendo como referência a qualidade e a relevância, para bem cumprir o papel da geração de conhecimentos e da formação de recursos humanos de alto nível, assegurando a melhoria na qualidade de vida das pessoas. (UNB, 2016).

Além dessas diversas atribuições, o DPI é também o gestor de vários convênios institucionais, de diversas naturezas, dentre os quais aqueles firmados entre a UnB e a FINEP, Financiadora de Estudos e Projetos. O objetivo desta empresa pública ligada ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações é “promover o desenvolvimento econômico e social do Brasil por meio do fomento público à Ciência, Tecnologia e Inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas”¹.

No âmbito do DPI diversos espaços de ensino, aprendizagem, pesquisa e extensão encontram-se vinculados, dentre eles os laboratórios multiusuários, como o Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMM), que merece destaque devido, dentre outros fatores, ao investimento maciço de agências financiadoras como a FINEP para a aquisição de equipamentos de grande porte para sustentação das pesquisas lá engendradas – é possível citar como exemplos o microscópio eletrônico de varredura de alta resolução, o microscópio eletrônico de transmissão, o microscópio confocal, o microscópio de luz (campo claro, campo escuro, contraste de fase/interferencial, epifluorescência) e o estereomicroscópio (lupa), todos adquiridos com recursos de fomento. Outra questão central que destaca o LMM como campo fértil de pesquisa sobre o fazer científico é o fato de o mesmo ser um laboratório multiusuário, de ensino e pesquisa, que mantém relações com diversas unidades acadêmicas, grupos e linhas de pesquisa da UnB e de outras instituições do País.

A dinâmica das relações e processos que se estabelecem ao longo do tempo em um laboratório como o LMM é, por si só, campo amplo para pesquisas, uma vez que a inovação, a ciência e a tecnologia lá geradas dependem substancialmente dos atores que nele atuam – sejam eles estudantes em formação, docentes, pesquisadores, servidores técnicos ou mesmo parceiros externos. Assim, à luz de construtos como o da aprendizagem cooperativa e das principais teorias da liderança, tendo como pano de fundo a Sociologia da Ciência, o presente trabalho visa responder à seguinte questão:

¹ Disponível em: www.finep.gov.br

De que modo a aprendizagem cooperativa impacta os processos formativos em pesquisa dos indivíduos participantes de um laboratório multiusuário?

A partir desta questão central, as dinâmicas relacionais entre os atores envolvidos servem de cenário principal para o entendimento do contexto de criação e difusão da pesquisa científica. Do ponto de vista prático, tal estudo é capaz de identificar, a partir da análise das observações, falas e documentos, um conjunto de estratégias e ações positivas que possam ser ressignificadas e reutilizadas em outros contextos da Universidade, de modo a propagar a criação de espaços de ciência cooperativos, solidários, articulados e de produção coletiva – em contraponto à ideia tradicional da produção científica individual.

Assim, o objetivo principal desta dissertação pode ser descrito como:

Descrever de que modo a aprendizagem cooperativa impacta os processos formativos em pesquisa dos indivíduos participantes de um laboratório multiusuário.

Para tanto, os seguintes objetivos intermediários foram elencados:

1. Analisar o referencial teórico que suporta as discussões relativas à Sociologia da Ciência, à aprendizagem cooperativa e às teorias da liderança, bem como seus impactos nos processos formativos em um Laboratório Multiusuário.
2. Caracterizar as dinâmicas dos processos de formação cooperativa gerados a partir das interações cotidianas no Laboratório Multiusuário.
3. Analisar as características e dinâmicas da aprendizagem cooperativa no laboratório estudado, tendo como referências as características e formas de pesquisa científica, bem como a visibilidade dos processos de formação dos estudantes – futuros pesquisadores.
4. Elaborar uma proposta de nota técnica para aplicação no âmbito da UnB/DPI relacionada à inclusão de planos de formação, de avaliação e de desenvolvimento profissional nas políticas de investimento nas estruturas de pesquisa, principalmente nos laboratórios multiusuários.

Ao longo da pesquisa foram identificados aspectos que favorecem e/ou dificultam os processos cooperativos e interdisciplinares no contexto de um laboratório multiusuário, bem como vislumbrou-se a emergência de novas formas de produção de conhecimento, práticas de ensino e relacionamentos. O impacto que essas dinâmicas têm nos processos formativos e de aprendizagem de estudantes de graduação e pós-graduação é, talvez, a maior contribuição do presente estudo.

Embora não se ambicione criar um padrão ideal aplicável a cada contexto de produção científica, reconhecer as cartografias relacionais e as práticas de produção de conhecimento científico no âmbito do LMM abre possibilidades de compreensão sobre os fenômenos relacionados às práticas científicas, facilitando a implementação do trabalho cooperativo e consensual. Dessa forma, os resultados obtidos na presente pesquisa podem, de certa forma, se constituir como referencial facilitador aplicável a outros processos, espaços e unidades acadêmicas na UnB.

Quanto à estrutura do trabalho, o mesmo se divide nesta primeira parte, introdutória, que tem como enfoque a apresentação do tema, os objetivos e a justificativa do estudo.

A seguir são discutidos, no referencial teórico, os fundamentos que suportam a temática investigada, começando com um panorama geral sobre a Sociologia da Ciência e os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT). Incluem-se na sequência os fundamentos da aprendizagem cooperativa, bem como os conceitos sobre liderança que se alinham aos impactos sobre o desenvolvimento das equipes sob a influência de diversos estilos de liderança.

O terceiro capítulo, de caráter metodológico, apresenta o caminho percorrido durante os seis meses de observações etnográficas pautadas no fazer diário no LMM, inspirada pelo enfoque que Knorr-Cetina (1995) denominou de “Estudos de Laboratório”.

O quarto capítulo trata da análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa de campo, apresentando os principais achados relativos à aprendizagem cooperativa praticada entre os atores envolvidos no LMM, usando para isso uma perspectiva cruzada entre os tipos de interação identificados e os espaços relacionais categorizados como “mundos”. O final do capítulo apresenta, então, a correlação entre os achados da pesquisa e o referencial teórico utilizado, a fim de verificar a aderência entre teoria e prática, com a finalidade de formular novas perspectivas ou mesmo reforçar aquilo que já se encontra sedimentado pela ciência.

Por fim, as considerações finais contemplam as limitações e as recomendações para futuras pesquisas, bem como apresentam o produto técnico gerado pela dissertação em pauta, na forma de uma sugestão de Nota Técnica com aplicabilidade no âmbito da UnB/DPI a respeito da inclusão de processos formativos nos editais de fomento relacionados aos laboratórios multiusuários da instituição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta parte da dissertação vai apresentar ao leitor uma série de fundamentos teóricos que permitam dar suporte ao que está sendo analisado no trabalho. Inicialmente serão expostos alguns modelos da Sociologia da Ciência que servem para entender como surgem e de que forma se desenrolam as dinâmicas da produção de conhecimento e do cotidiano no contexto dos laboratórios. No entanto, foi identificado que esta pesquisa se aproxima, também, de processos educativos/formativos. Esse aspecto é pouco considerado nos modelos de Sociologia da Ciência, cujo foco está na análise dos processos de produção do conhecimento científico e não nas dinâmicas presentes nos processos educativos.

Em segundo lugar, será analisada a categoria de Aprendizagem Cooperativa. A ideia é mostrar ao leitor como essa forma de aprendizagem está presente nos processos formativos e como, de forma recorrente, ela está presente em ações corriqueiras dos laboratórios multiusuários nas universidades. A cooperação e a forma como pode ser analisada, explicada e utilizada no contexto deste trabalho é o alvo dessa parte da fundamentação teórica.

Em terceiro lugar, é analisado o papel da liderança e sua relação com os processos de aprendizagem cooperativa, buscando compreender as inter-relações entre forma/estilo de liderança e o apoio (ou entrave) à aprendizagem cooperativa.

Essas três partes pretendem compor os elementos necessários e suficientes para desenvolver a fundamentação da pesquisa e embasar as ações metodológicas, a apresentação dos resultados e a discussão final.

2.1 A Sociologia da Ciência e os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia

O século XIX presenciou um aumento exponencial no ritmo do desenvolvimento científico e tecnológico. As muitas invenções oriundas da atividade científica impactaram significativamente a vida das pessoas, estabelecendo, assim, uma nova relação entre o homem e a ciência. Como fruto dessa relação e com a cooperação da ciência e da tecnologia, o século XX fortaleceu as áreas de Química, Biologia e Sociologia, além das áreas já consolidadas de Matemática, Astronomia e Física. Nesse processo, houve a criação de novas disciplinas científicas - Físico-Química, Bioquímica, Astrofísica, entre outras - além do desenvolvimento extraordinário das ciências auxiliares de cada área (MARQUIORI, 2017, p. 24).

Os processos de pesquisa desenvolvidos nessas áreas são relevantes para os processos de produção científica, econômica e social. Saúde, indústria, economia e desenvolvimento sustentável são alguns dos pontos principais focados nessas áreas.

Para entender algumas dessas mudanças é importante compreender o que a Sociologia da Ciência tem desenvolvido. Neste trabalho, destacaremos a Sociologia da Ciência e os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia (ESCT) como instrumentos teóricos para pensar e analisar alguns processos observados no contexto do LMM. Igualmente serão salientados, mais à frente, os aspectos teóricos que permitem entender os processos de aprendizagem cooperativa entre pares, bem como o papel da liderança nesse contexto.

No que tange à Sociologia da Ciência e aos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, é possível dizer que essas disciplinas têm se debruçado sobre diferentes questões que cercam e permeiam a atividade científica na sociedade contemporânea. Interessa neste trabalho especialmente o caráter social da atividade científica, a organização do trabalho científico e as dinâmicas relacionais desenvolvidas no ambiente de pesquisa. No entanto, do ponto de vista educacional, essas perspectivas sociais se confrontam com patamares de produção de conhecimento mais formalistas e racionalizados, fazendo com que apenas alguns modos de produção de conhecimento sejam valorizados efetivamente como produção científica.

A dissertação não pretende apenas descrever a produção de ciência em seu estado da arte, mas analisar como, nos processos de formação no ensino superior, esses processos começam a se prefigurar. Tanto na graduação como na pós-graduação há uma prefiguração dos processos formativos que se constituem como objeto de interesse da pesquisa que, mesmo amparado na Sociologia da Ciência e nos Estudos Sociais da Ciência, analisa tanto os aspectos que podem ser trazidos à luz a partir desses desenvolvimentos teóricos, como também aqueles vinculados à formação de pesquisadores e desenvolvimento de estratégias que permitam que a formação de cientistas envolva aspectos cognitivos, cooperativos, sociais e de relacionamento.

A Sociologia da Ciência propõe uma abordagem que relaciona de maneira muito próxima os mundos social e científico, incluindo as relações entre os sistemas de conhecimentos. Segundo Mattedi (2006), a abordagem sociológica do problema do conhecimento fundamenta-se na determinação dos tipos de relações que se estabelecem entre o conhecimento e o contexto social. A Sociologia perpassa também a análise do relacionamento entre os cientistas, e destes com o mundo exterior. De maneira resumida, discorre sobre a construção social do conhecimento científico e a base de interação dos praticantes da ciência.

Aspectos psicológicos e relacionais também estão envolvidos nos processos de desenvolvimento científico e de formação de pesquisadores e, por causa dessa ampla abrangência, é importante analisar as diversas camadas semióticas, sociais, relacionais, dialógicas, técnicas e culturais que participam na produção de conhecimento científico. Nesse

sentido, as perspectivas que estão envolvidas no texto permitem a compreensão de aspectos que, às vezes, ficam ocultos nas dinâmicas corriqueiras da pesquisa.

Pode-se afirmar que, desde que se iniciaram os estudos científicos até o começo do século XX, a ciência e o conhecimento científico enquanto objetos eram monopólio exclusivo da Filosofia da Ciência e da Epistemologia. Até metade do século XX, predominaram, por um lado, a institucionalização da disciplina Sociologia do Conhecimento e os estudos sobre Sociologia Cultural da Ciência de Robert Merton, os quais afirmavam um ideal de ciência, pura, neutra e objetiva.

Somente a partir dos anos 1970, com a nova perspectiva construtivista aberta por Thomas Kuhn, houve, de fato, uma preocupação em confrontar o monopólio filosófico e inquirir sobre o conhecimento científico do ponto de vista sociológico, interpretando a ciência como um fenômeno imerso na sociedade. Surgiram, então, os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia, em especial os Estudos de Laboratório, demonstrando que a prática científica não difere muito dos outros setores sociais e o trabalho dos cientistas não é distinto do exercido por outros profissionais.

Knorr-Cetina (1983), Lynch (1985), Traweek (1988) e Latour e Woolgar (1997) introduziram novas e promissoras questões nessa área com o objetivo de examinar como os objetos de conhecimento são constituídos na ciência (KNORR-CETINA, 1983, p. 117). A partir daí iniciaram-se as pesquisas etnográficas com o objetivo de investigar a área que, até então, era interpretada a partir das perspectivas mais tradicionais (ROCHA, 2015, p. 32).

Embora os Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia abarquem perspectivas teóricas muito diversificadas, todas elas dão destaque à pesquisa de campo, ao contato direto com os cientistas e às suas práticas. Por exemplo, Sharon Traweek (1988) fez uma etnografia sobre físicos de partículas japoneses e norte-americanos, Bruno Latour (LATOUR; WOOLGAR, 1997) realizou o trabalho no Instituto *Salk*, Michael Lynch (1985) estudou um laboratório de neurobiologia e Karin Knorr-Cetina (1983) focou num instituto de microbiologia e proteínas vegetais. A observação sistemática desses microprocessos deslocou o foco de atenção para a construção do conhecimento em tempo real, num claro contraste com a abordagem epistemológica, que não contemplava a prática científica.

No entanto, há pouco trabalho nessa perspectiva e nesses contextos analisando os aspectos que envolvem a formação. O pesquisador não se forma apenas pela aprendizagem de práticas ritualizadas e pelo manuseio de equipamentos. Embora os estudos de laboratório estejam orientados a analisar como emergem esses conhecimentos, no caso deste trabalho o

interesse estava em identificar os processos formativos. Como eles surgem? Como são as dinâmicas existentes nesses processos formativos?

Nesse sentido, os estudos em laboratórios permitem ilustrar alguns dos aspectos que envolvem a organização e a produção de conhecimento. Esse tipo de estudos surgiu com a perspectiva de se debruçar sobre o contexto social e relacional que emerge nesse local. O propósito é perceber a construção dos fatos científicos ali produzidos, pois o laboratório é

[...] expressão máxima do caráter artesanal da realidade científica. Neste espaço de manufatura do conhecimento, verificam-se decisões e escolhas de caráter local e eventual que, ao serem feitas, se materializam de tal forma que condicionam futuras decisões e escolhas. O traço circunstancial de cada decisão na produção científica está impregnado no produto desse processo (KNORR-CETINA, 1981, p. 33).

Segundo Stengers (2002, p. 18), os estudos de laboratório podem ser definidos como “a postura metodológica que substitui a preocupação com ‘o que o cientista diz que faz’ pela observação ‘do que ele faz’”. Explorar o dia a dia do laboratório nos permite fazer o que fazem os etnógrafos: habituem-se com o campo, aproximam-se da ciência, familiarizam-se com a produção dos fatos e, depois, voltam-se sobre si mesmos, explicando o que os pesquisadores fazem (no caso dos etnógrafos que observam laboratórios), e para isso eles utilizam uma linguagem muito próxima à dos pesquisadores, já que se familiarizaram com o ambiente etnografado.

Examinar as atividades cotidianas do laboratório nos permite perceber que os gestos mais insignificantes contribuem, aparentemente, para a construção dos fatos, ou seja, nos permite estudar os microprocessos de construção social dos fatos e compreender a complexidade das atividades científicas (LATOUR; WOOLGAR, 1997), impactando diretamente nos processos formativos de estudantes e pesquisadores.

Foi determinado a compreender o desenrolar da atividade científica em todas as suas nuances que Latour deu início à pesquisa etnográfica realizada entre 1975 e 1977 tomando como campo o *Salk Institute for Biological Studies*, na Califórnia, e que serviria de base para a redação do livro “A Vida de Laboratório”. Nesta obra, Latour e Woolgar adotam uma perspectiva construtivista para compreender o processo de produção da Ciência no exato momento em que ela é feita. Portanto, ao contrário de Merton (2013), Kuhn (1997) e Bourdieu (1983), que produziram olhares de fora para dentro, Latour segue os passos de Collins (1984) e, partindo do interior do laboratório, ele convida o leitor a olhar a ciência e a tecnologia de uma posição privilegiada, adotando uma perspectiva de dentro para fora.

Essa obra tornou-se clássica nos estudos sociais da Ciência, pois discute sobre o sentido, a pertinência e as implicações teóricas de um estudo etnográfico sobre a atividade científica. Como nos lembram Zanon, Almeida e Queiroz (2007, p. 58), muito oportunamente, ao citar Geertz (1989), “a etnografia da prática científica deve ser um estudo no laboratório e não um estudo do laboratório, assim como os etnógrafos não estudam aldeias, mas em aldeias”.

Como observador no Instituto Salk, Latour depara-se com uma cultura totalmente desconhecida, comparável a “uma estranha tribo que passa a maior parte de seu tempo codificando, lendo e escrevendo” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 42), completamente imersa numa rede de elementos humanos (cientistas, engenheiros, colaboradores, aliados, discordantes, financiadores, burocratas, cidadãos comuns) e não humanos (literatura especializada, laboratórios, máquinas).

Para que esse ambiente fizesse sentido, o autor define o laboratório como um “sistema de inscrição literária” (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 46), evidenciando-se o papel desempenhado pelos aparelhos na produção dos fatos científicos. A inscrição literária designava uma operação anterior à escrita, que servia para resumir os traços, tarefas, pontos, histogramas, números de registro, espectros, gráficos (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 37). Segundo Latour e Woolgar (1997), uma vez alcançado o produto – a inscrição – imediatamente esquece-se do conjunto de etapas intermediárias que tornaram possível sua reprodução. A atenção concentra-se sobre os esquemas ou figuras, enquanto são esquecidos os procedimentos materiais que lhe deram nascimento, ou melhor, há um acordo para relegá-los ao domínio da pura técnica (LATOUR; WOOLGAR, 1997, p. 60).

Os fatos científicos, segundo esse trabalho etnográfico, seriam construções produzidas por uma coletividade de pessoas e equipamentos (posteriormente humanos e não humanos) que vão gradualmente se estabilizando até se tornarem fatos inegáveis (ou rejeitados) por toda a comunidade científica. Daí em diante Latour tenta compreender a produção dos fatos científicos e sua manutenção, chegando à conclusão de que a sociedade moderna se engana muito em achar que conseguiu separar natureza e sociedade (LATOUR, 1994).

Em outros termos, pode-se afirmar que é impossível separar as chamadas questões tecnológicas das questões socioculturais. A essa distinção entre social e técnico, Latour (1994) denomina “a grande divisão” do pensamento moderno, que tentou separar e ordenar a esfera do mundo dos homens e das coisas. De fato, ao longo do presente trabalho serão apresentadas evidências de campo que demonstram a interseção e simbiose entre a tecnologia e as relações humanas no âmbito do laboratório, despertando assim o interesse em construir um

entendimento a respeito dessas dinâmicas sociais e seus impactos sobre a formação e desenvolvimento de discentes e pesquisadores.

Mas, para entender a atividade científica a partir das observações em um laboratório, é preciso levar em conta vários e diversificados fatores como a infraestrutura física, o perfil dos pesquisadores e dos outros trabalhadores (estudantes, técnicos, pessoal administrativo), as teorias, os modelos e outras formas de significações (fatores cognitivos), materiais de pesquisa, equipamentos, competências técnicas e organização do trabalho (universidade ou centro de pesquisa, disciplinas ou especialidades, redes profissionais, meios de comunicação), as formas de financiamento e sua organização (público ou privado), usuários e consumidores, etc. (CLARKE; FUJIMURA, 1996, p. 21).

Vale lembrar também dos aspectos alusivos aos processos relacionais e afetivos que se desencadeiam num ambiente como o laboratório, composto de elementos humanos e não humanos que trabalham no desenvolvimento dos mais variados projetos de pesquisa e que, a partir de uma série de associações e negociações, têm o objetivo de alcançar os resultados estipulados.

A ciência (e a formação de cientistas no caso dos laboratórios universitários) que acontece nas bancadas dos laboratórios não se resume aos experimentos, artigos e publicações. Ela se desenvolve envolta a uma rede formada por diversos signos, instâncias, interesses, convencimentos, sentimentos e parcerias, quase sempre ignorados nos estudos relacionados à prática da ciência. Nessa perspectiva, para fazer ciência é necessário mobilizar um conjunto heterogêneo de elementos, composto não só de equipamentos sofisticados, mas de estratégias e pessoas inseridas em relacionamentos interpessoais, com vivências e ambições diferentes, umas mais propensas ao trabalho em equipe do que outras.

Ao assumir o papel de observador, pretendeu-se olhar para essas particularidades a fim de caracterizar e descrever os processos de como se desenvolvem os alinhamentos e vínculos no contexto do laboratório. Assim, torna-se possível ir interligando o maior número de elementos afetivos, relacionais, semióticos e comunicacionais que permeiam os processos de formação de pesquisadores, a produção dos cientistas participantes e a produtividade acadêmica da unidade.

Pois, para compreender a construção social desses fatos, uma das formas consiste em observar como se desenvolvem as narrativas, conversas e discursos entre os membros do laboratório: “descrever o conhecimento científico é percorrer as relações que ligam o objeto ao mundo, ou seja, observar as condições que devem ser reunidas antes mesmo que a investigação científica propriamente dita possa ser realizada” (DORNELLES; NEVES, 2010, p. 10). A

análise aqui defendida procura, então, compreender esses fatos, que são de caráter social-cultural, cognitivo e relacional, em uma infinita combinação de possibilidades semióticas, juntamente com a ação de diferentes atores dentro do laboratório, direcionando as decisões ali tomadas e favorecendo a transferência de conhecimentos localmente construídos para a sociedade.

Mas, ao mesmo tempo, a ação não deve ficar restrita ao interior do laboratório. Esse tipo de pesquisa deve ir além dos limites do laboratório e alcançar as redes de comunicação e diálogo que conectam aqueles que fazem parte dele e as atividades que o transcendem, as chamadas arenas transepistêmicas, no sentido de que estão além do puramente epistêmico ou cognitivo, mas, ao mesmo tempo, são indispensáveis para a compreensão do conhecimento efetivamente produzido:

Os cientistas percebem-se envolvidos e confrontados em arenas de ação que são transepistêmicas por envolverem ‘uma combinação de pessoas e argumentos’ que não podem ser classificadas nem como ‘puramente’ científica nem como não-científica. (KNORR-CETINA, 1982, p. 117).

Tais arenas são compostas por agências de financiamento, administradores, indústrias, editores, diretores de instituições científicas, professores, fornecedores (elementos não diretamente ligados ao grupo de especialistas) e pelos cientistas, ou pelos cientistas em formação que também estão envolvidos nas trocas, desempenhando papéis não científicos – como o de negociadores de recursos – com implicações técnicas importantes para o trabalho de pesquisa (KNORR-CETINA, 1982, p. 102). Além desses papéis não científicos, os professores na Universidade de Brasília geralmente desempenham muitas outras atividades: coordenadores de programas de pós-graduação, administradores, coordenadores de projetos, diretores de unidades acadêmicas, pesquisadores no laboratório, indicando que o trabalho científico é definido e redefinido por essas diversas interações.

Knorr-Cetina defende que, em seu trabalho diário no laboratório, os cientistas se relacionam tanto com pesquisadores de seu próprio campo quanto com cientistas de outros campos vizinhos, ao mesmo tempo que interagem com não cientistas, pois existe uma pluralidade de atores. “É dessas relações que depende boa parte do trabalho dos cientistas, por isso, não há razão para supor que a natureza dessas relações é algo que está ‘fora’ dos processos de produção do conhecimento, mas sim, eles determinam isso fortemente”. (KREIMER, 2005).

Knorr-Cetina destacou-se, segundo Kreimer (2005), por avançar em diferentes direções que se tornaram fundamentais posteriormente: o estudo da ciência como cultura, as relações

entre pesquisa de laboratório (práticas científicas) e modos de organização social, os diferentes papéis assumidos por cientistas e técnicos em seus locais de trabalho, a maneira como eles negociam com os outros atores sociais. Hoje, integram a lista de noções incorporadas ao "senso comum", mas que já foram consideradas inovadoras. Como reiterado em outros momentos, nos contextos dos laboratórios universitários esses processos emergem de forma isonômica. Isso significa que há aspectos que já foram identificados nos estudos, como os desenvolvidos por Knorr-Cetina, e os achados no LMM.

Então, se até a década de 1970 os laboratórios eram organizados em torno da racionalidade que direcionava as ações dos cientistas, a Sociologia construtivista via esses espaços tão particulares quanto qualquer outro espaço social, por isso, Knorr-Cetina (2005, p. 28) considera o laboratório como um espaço "ordinário" e não um lugar "extraordinário". Os pesquisadores que "mergulharam" nos laboratórios queriam "capturar o cotidiano desses espaços particulares", "dessacralizar o mundo da ciência" e mostrar os cientistas como "sujeitos sociais cheios de dúvidas, conflitos e interesses", "baixando o santuário e situando essa atividade em pé de igualdade com qualquer outra atividade social".

Segundo Knorr-Cetina (1996, p. 150), o trabalho científico é mostrado no laboratório como percorrido e sustentado por relacionamentos e atividades que transcendem continuamente o local da investigação. Portanto, a partir dos elementos ora apresentados, o foco agora será entender como acontecem as dinâmicas de cooperação na produção do conhecimento científico.

2.1.1 Dinâmicas e cooperação na produção de conhecimento científico

Inspirados nos estudos de laboratório e amparados na ideia de que o fazer científico é empreendido como fios entrelaçados formando uma rede de cooperação, comunicação e relacionamentos, reforçamos aqui que a produção da ciência não acontece de maneira isolada. Ela se desenvolve apoiada em elementos humanos e não humanos, movidos pelo desejo de alcançar resultados positivos e publicáveis, pois esse sucesso enseja muitos ganhos adiante. Sejam eles o reconhecimento no meio científico, tal qual defende Bourdieu (1983), seja pela necessidade de obtenção de recursos nas agências públicas que financiam a pesquisa nas universidades brasileiras. A formação de pesquisadores, embora importante, fica um pouco isolada como alvo das ações, tornando os processos de produção de conhecimento mais relevantes e deixando de lado os processos formativos de novos pesquisadores.

Considerando-se, então, a ciência como uma atividade eminentemente social, pode-se dizer também que ela é, de certa forma, coletiva, por fazer parte de um esquema operacional de

produção de conhecimentos científicos. A imagem do cientista isolado não é verdadeira. Chrétien (1994, p. 104-105) ressalta que:

A pesquisa é um fenômeno de equipe, e a Ciência uma instituição que apresenta todas as características da divisão e da complementaridade das tarefas, da hierarquia, da organização burocrática da inércia e da preocupação com lucro, do corporativismo e das revoltas, dos conflitos de interesse e das alianças estratégicas etc., que se observam em toda instituição. E este é um fenômeno contingente, uma simples forma histórica ou relativa que revestiria a elaboração do saber.

Sendo a colaboração científica um processo social e de interação humana entre pessoas, ela acontece, em grande parte, quando dois ou mais cientistas trabalham juntos, compartilham dados, equipamentos e/ou ideias em um projeto que resulta, geralmente, em experimentos e análises de pesquisa publicados em um artigo (KATZ; MARTIN, 1997).

Ziman (1979), ao definir que “ciência é conhecimento público” referia-se ao fato de ela não ser feita com os experimentos de um único cientista, mas com as contribuições de toda uma comunidade de cientistas envolvida no fazer ciência. Embora a Ciência seja praticada por indivíduos, o conhecimento científico é produto de um grupo, de uma comunidade (KUHN, 1997), mesmo que a contribuição de cada indivíduo desse grupo possa ser muito diferente, variando de uma ideia, hipóteses ou interpretação teórica.

Latour (1997) reconhece que cada etapa do trabalho no laboratório gera um determinado número de artigos, e alguns processos só serão adequadamente descritos e publicados na literatura com a colaboração de autores externos ao laboratório. A colaboração, portanto, envolve o empréstimo de capital, sob a forma de instrumentos, de técnica, de espaço e de credibilidade.

Para que haja a produção do conhecimento, não basta que os detentores do saber teórico sejam altamente especializados numa determinada área, eles precisam dominar a tecnologia usada nas análises e que nem sempre estão presentes em seus laboratórios. Isso faz com que o pesquisador tenha que ir em busca de um outro ator que domine essa técnica, suprindo então a demanda:

[...] o que impediu Dietrich de levantar o mapa do cérebro foi a ausência de um anticorpo, do qual dependia para isolar uma enzima pura. Por conseguinte, ele resolveu instalar-se em um país onde poderia trabalhar em colaboração com pesquisadores que possuíam a enzima. (LATOURE, 1997, p. 241)

Assim, várias pessoas chegam a participar do processo de pesquisa: uns porque detêm o conhecimento teórico; outros, porque dominam a parte técnica-operacional. Há, portanto, uma fragmentação e especialização das atividades científicas. Cada etapa da pesquisa requer habilidades e competências humanas que não estão num único pesquisador, além de exigir recursos materiais e de outras naturezas (não humano), disponíveis em determinados lugares e noutros não. Como se trata de um processo, o laboratório constitui-se como um espaço de formação e pesquisa e não apenas um local ao qual se recorre em busca de equipamentos. Ele é fortemente voltado para os processos formativos, que constituem foco de interesse nesta pesquisa. A condição educacional faz com que o laboratório, além de produzir conhecimento, deva, como aspecto importante, garantir a formação de estudantes de graduação e pós-graduação.

Assim, compreendida a importância dos processos cooperativos na dinâmica da produção científica, passamos a tratar com mais profundidade a aprendizagem cooperativa e suas características, de modo a verificar as ocorrências da mesma sobre a formação e desenvolvimento de pesquisadores e estudantes, bem como, em última análise, compreender seus impactos sobre a produção científica do laboratório (objeto de análise) como um todo.

2.2 Aprendizagem Cooperativa

De modo empírico, aprender, que tem origem do latim *apprendere*, significa passar a ter conhecimento sobre; instruir-se; passar a possuir habilidade técnica em algo (FERREIRA, 2010). Porém, para que o aprendizado ocorra, inúmeros pressupostos e interações mostram-se necessários, sendo o campo da aprendizagem algo desafiador para a ciência. Aprender significa compreender melhor algo, e isso normalmente é facilitado pela vivência, pela sensibilidade, pelo tempo dedicado, pela intencionalidade ou pela influência de um sistema de pessoas e instâncias. Tal cenário é o pano de fundo para distinguirmos, inicialmente, a aprendizagem cooperativa da aprendizagem colaborativa.

2.2.1 Cooperação x Colaboração

A distinção entre os termos cooperativo e colaborativo, comumente usados como sinônimos, não é algo trivial na comunidade científica, sendo pouco comum o consenso entre os autores. Para alguns, como Panitz (1997), Dillembourg (1999) e Nitzke *et al.*, (1999), há uma diferença entre as duas abordagens no que se refere à forma como a atividade é executada e nas

perspectivas teóricas. À procura de uma definição, Panitz (1997, p. 3) nos apresenta, de maneira simplificada, os seguintes conceitos:

Colaboração é uma filosofia de interação e um estilo de vida pessoal em que os indivíduos são responsáveis por suas ações, incluindo aprender e respeitar as habilidades e contribuições de seus pares;

Cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar a realização de um produto ou objetivo final específico por meio de pessoas trabalhando juntas em grupos.

Nesse sentido, o aprendizado colaborativo é uma filosofia pessoal, que destaca as habilidades e contribuições de cada membro do grupo. Ele não se resume apenas a uma técnica de estudo. Os membros do grupo compartilham autoridade, aceitam responsabilidade e baseiam suas ações na construção de consenso por meio da cooperação dos membros, diferentemente da competição, na qual os indivíduos são melhores que os outros membros do grupo.

Por outro lado, a aprendizagem cooperativa é definida como sendo um conjunto de processos que permite que as pessoas interajam para atingir um objetivo específico ou desenvolver um produto final. É um processo mais direcionado do que no sistema colaborativo e mais controlado pelo professor. Assim, pode-se afirmar que o processo de cooperação é mais estruturado e centrado no professor, podendo existir relações hierárquicas entre os seus membros, enquanto na colaboração a aprendizagem é mais centrada no aluno, ou seja, ele tem um papel mais ativo, baseado na confiança mútua e nas ações negociadas pelo coletivo.

Artzt e Newman (1990), ao ressaltar o trabalho em equipe, listaram alguns elementos em comum no trabalho cooperativo. Primeiro, os membros do grupo percebem que fazem parte de uma equipe e que todos têm um objetivo em comum. Segundo, eles devem perceber que o problema a ser resolvido é um problema do grupo e que o sucesso ou o fracasso das ações será compartilhado por todos. Terceiro, para atingir o objetivo do grupo, todos os alunos devem conversar entre si e discutir os possíveis problemas. Por fim, deve ficar claro para todos que o trabalho individual de cada membro afeta diretamente o sucesso do grupo, ou seja, em todos os casos, o trabalho em equipe é de extrema importância.

Para Niquini (1997, p. 15), a aprendizagem cooperativa implica “estudar e aprender em cooperação”, uma vez que “cooperar é atuar junto, de forma coordenada, no trabalho ou nas relações sociais para atingir metas comuns. As pessoas cooperam pelo prazer de repartir atividades ou para obter benefícios mútuos” (CAMPOS *et al.*, 2003, p. 25).

Dillenbourg (1999) admite que conceituar a aprendizagem colaborativa não é uma tarefa simples porque há uma diversidade de usos desse termo tanto no campo acadêmico quanto em outras áreas. Trata-se de um termo, segundo o autor, usado de forma excessivamente generalizada e sem a devida articulação entre os autores, que expressam ideias muito divergentes sobre o termo, sem se preocupar em definir com clareza quais as condições mínimas que caracterizam a aprendizagem como colaborativa. Mesmo assim, Dillenbourg (1999, p. 1) define a aprendizagem colaborativa como “uma situação em que duas ou mais pessoas aprendem ou tentam aprender algo juntas”. Apesar de não ser mencionada a estrutura hierárquica, o autor reafirma a necessidade de interação entre pessoas para que a aprendizagem colaborativa se concretize de maneira natural.

Já com relação à aprendizagem cooperativa, Freitas e Freitas (2002) seguem a mesma linha de raciocínio ao afirmar que o conceito de aprendizagem cooperativa é como um grande guarda-chuva que cobre um número bastante vasto de estratégias, servidas por técnicas adequadas, que podem ser utilizadas em vários níveis de escolaridade.

Pelos conceitos apresentados, nota-se semelhança nas definições das duas abordagens consideradas. Por isso, a fim de sintetizar os dois conceitos, segue o quadro evidenciando algumas afinidades e diferenças entre as aprendizagens colaborativa e cooperativa, segundo Figueiredo (2006 *apud* TEODORO, 2016):

Quadro 1 - Diferenças e semelhanças entre as aprendizagens colaborativa e cooperativa

Aprendizagem colaborativa	Aprendizagem cooperativa
Diferenças	
O foco é no processo.	O foco é no produto.
As atividades dos membros do grupo são geralmente não estruturadas: os seus papéis são definidos à medida que a atividade se desenvolve.	As atividades dos membros do grupo são geralmente estruturadas: os seus papéis são definidos <i>a priori</i> , sendo resguardada a possibilidade de renegociação desses papéis.
Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no aluno.	Com relação ao gerenciamento das atividades, a abordagem é centrada no professor.
O professor não dá instruções aos alunos sobre como realizar as atividades em grupo.	O professor dá instruções aos alunos sobre como realizar as atividades em grupo.
Semelhanças	
Os alunos tornam-se mais ativos no processo de ensino-aprendizagem, já que não recebem passivamente informações do professor.	

O ensino e a aprendizagem tornam-se experiências compartilhadas entre os alunos e o professor.

A participação em pequenos grupos favorece o desenvolvimento das habilidades intelectuais e sociais.

Elaborado por Teodoro (2016, p. 29).

O quadro 1 revela que essas duas metodologias apresentam diferenças e semelhanças. Na aprendizagem cooperativa os estudantes trabalham em grupo, são responsáveis uns pelos outros, têm o foco voltado para o produto, mas o processo é mais centrado no professor, ou seja, ele mantém o domínio de cada etapa da atividade. Na aprendizagem colaborativa o processo é mais aberto, os alunos têm mais liberdade para interagir e estruturar o processo para o desenvolvimento das atividades, o que resulta nas parcerias com outros colegas mais capazes. Nesse caso, o professor avalia a evolução do grupo e dá sugestões sobre o desenvolvimento de suas atividades. Apesar das ligeiras diferenças identificadas, as duas abordagens são, em certa medida, complementares e partem da ideia de uma construção coletiva, por meio das interações entre aprendizes ativos, colocando-os como partícipes na construção do conhecimento.

Depois de apresentar alguns conceitos envolvendo os termos cooperação e colaboração no contexto da aprendizagem, e sabendo que não há consenso em relação a eles, optou-se por adotar nesta pesquisa o termo aprendizagem cooperativa tal qual o entendimento de Johnson e Johnson (1999, p. 5), que definem a cooperação como “a atividade instrucional que utiliza pequenos grupos de modo que, ao trabalhar em conjunto, os alunos maximizem a aprendizagem individual e do grupo”. Nesse contexto, situações cooperativas demandam que o grupo esteja acima do indivíduo. Portanto, deixaram-se de lado as possíveis diferenças teóricas e práticas que circundam esses termos por considerá-las de menor relevância diante da força da atividade coordenada que é desenvolvida pelo grupo com a finalidade de alcançar um objetivo comum. Como sintetiza Ajello (2005, p. 38), o foco das pesquisas e a aplicação da aprendizagem cooperativa sempre foi o grupo “como meio para o desenvolvimento social e cognitivo do indivíduo”.

Outra questão importante para, neste trabalho, estabelecer o enfoque na aprendizagem cooperativa, diz respeito à menção sobre hierarquia. Tendo em vista o fato de o objeto de pesquisa dar-se em um ambiente estruturado, portanto dotado de alguma formalidade, há que se considerar o impacto das hierarquias sobre as interações entre os sujeitos envolvidos, conforme preconiza Panitz (1997).

2.2.2 Aprendizagem Cooperativa: evolução, conceito e características

A aprendizagem cooperativa não é uma novidade na área da educação. Segundo Andrade (2011), os primeiros trabalhos e obras acerca do método de aprendizagem em pequenos grupos surgiram durante os séculos XVIII e XIX e contaram, no início do século XX, com as contribuições histórico-culturais de Vygotsky para o desenvolvimento de suas bases teóricas e explicativas.

Além de Johnson e Johnson (1989), outros pesquisadores como Slavin (1996) e Cohen (1994) realizaram trabalhos consistentes no tocante ao desenvolvimento, à formação e à avaliação de atividades em grupo. Eles indicaram a eficácia dessa forma de trabalho formativo e de aprendizagem e contribuíram para melhorar a forma como os sujeitos se relacionam em grupo enquanto executam atividades coletivas, baseadas nas interações sociais entre seus membros.

Segundo Johnson, Johnson e Smith (1998, p. 93), teoria, pesquisa e prática são trigêmeas siameses: cada uma com vida própria, mas conjuntamente inseparáveis. Se uma teoria é válida e as condições para sua implementação existirem, os procedimentos práticos se desenvolverão. O poder da aprendizagem cooperativa reside exatamente nas inter-relações entre esses três elementos que, por sua vez, englobam três correntes teóricas que remetem à psicologia: a teoria da interdependência social, a teoria cognitivo-evolutiva e a teoria da aprendizagem comportamental.

Apesar das diferenças básicas entre essas três correntes teóricas, todas preveem que a aprendizagem cooperativa promoverá melhores desempenhos do que a aprendizagem competitiva ou individualista. Mas, para que a cooperação exista de fato, são necessários, segundo Johnson, Johnson e Smith (1998), cinco elementos fundamentais, a serem detalhados logo à frente. Compreendê-los contribui para aperfeiçoar as ações cooperativas do grupo e reduzir a competição e o individualismo entre os estudantes.

A teoria da interdependência social foi formulada por Deutsch (1962) e ampliada por pesquisadores como Johnson, Johnson e Smith (1998). A teoria defende que todos os membros do grupo possuem responsabilidades para com o desenvolvimento do processo no qual estão empenhados, facilitando, por meio de seus esforços, a aprendizagem dos demais membros do grupo. Nesse caso:

O modo como a interdependência social é estruturada determina o modo como os indivíduos interagem, que, por sua vez, determina os resultados. A interdependência positiva (cooperação) resulta em interação promotora visto

que os indivíduos estimulam e facilitam os esforços mútuos para se aprender. (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998, p. 93).

Ainda de acordo com esses autores, quando não há disposição dos indivíduos para a cooperação, havendo resistência e até oposição para a prática de ações solidárias, ou quando o sucesso de um estudante pressupõe o fracasso do outro, tem-se a ocorrência da interdependência negativa (competição). E, diante da ausência de interação - visto que os indivíduos trabalham independentemente, sem intercâmbio um com o outro - tem-se a ausência da interdependência, configurando-se em atitudes individualistas.

A teoria cognitivo-evolutiva vê a cooperação como um pré-requisito essencial para o crescimento cognitivo. Essa abordagem incorpora as ideias de Piaget e Vygotsky, defensoras de que trabalhar de modo cooperativo com parceiros e instrutores mais capazes resulta em desenvolvimento cognitivo e em crescimento intelectual. (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998, p. 94).

A teoria da aprendizagem comportamental pressupõe que os alunos irão trabalhar com mais dedicação naquelas tarefas em que recebem algum tipo de incentivo, do que em outras tarefas que não tenham recompensa. A aprendizagem cooperativa, nesse sentido, “é planejada para fornecer incentivos aos membros de um grupo a fim de que eles participem no esforço do grupo” (p. 94).

Depois da rápida definição das três teorias que dão sustentação à aprendizagem cooperativa, seguem-se as cinco condições essenciais identificadas por Johnson; Johnson; Smith (1998, p. 95) para que exista, de fato, a verdadeira cooperação. Tais condições são interdependentes e não agem de forma isolada, porém, a cooperação só se desenvolverá sob esse conjunto de condições:

- 1) **Interdependência positiva:** caracteriza-se pela forte ligação entre os estudantes do grupo, capaz de desenvolver neles um senso de responsabilidade que os leva a se preocupar com a aprendizagem dos colegas. Essa dependência mútua cria um compromisso com o sucesso dos outros integrantes do grupo, constituindo-se a base da aprendizagem cooperativa, sem a qual a cooperação não existe.
- 2) **Responsabilização individual:** deve ser assegurada uma responsabilização a cada aluno de modo que cada um seja avaliado individualmente.
- 3) **Interação promotora ou interação face a face:** refere-se ao interesse que cada um tem que ter no crescimento dos integrantes do grupo, ou seja, uns têm que promover o sucesso dos outros, apoiando-os tanto na área acadêmica quanto na área pessoal. A este respeito, Johnson; Johnson; Smith (1998, p. 95) dizem: as respostas verbais

e não verbais dos membros de outro grupo proporcionam importante respaldo (*feedback*) ao desempenho de um estudante. Os estudantes passam também a se conhecer tanto pessoal quanto profissionalmente.

- 4) **Competências sociais:** consistem em ensinar aos alunos algumas habilidades sociais e grupais, tal qual se ensinam conteúdos acadêmicos. Liderança, tomada de decisão, construção de confiança, comunicação e as habilidades para administrar conflitos são temáticas que devem ser ensinadas com tanta precisão e tanto senso do propósito quanto as habilidades acadêmicas.
- 5) **Processamento de grupo:** relaciona-se à avaliação do grupo ou, mais precisamente, à necessidade de se identificar meios de melhorar as ações que os membros de um grupo usam para maximizar seu próprio aprendizado e o aprendizado mútuo. É preciso relacionar as atitudes positivas e negativas para definir quais comportamentos devem ser mantidos e quais devem ser mudados.

Ante o exposto, e como demonstrado pelos estudos de Johnson; Johnson; Smith (1998, p. 97), nota-se que a aprendizagem cooperativa leva vantagem em relação à aprendizagem competitiva e individualista (JOHNSON; JOHNSON; STANNE; 2000) tendo em vista, pelo menos, três variáveis: sucesso acadêmico, qualidade de relacionamentos e ajustamento psicológico à vida na faculdade. A metodologia cooperativa forma indivíduos mais comprometidos com o trabalho coletivo e promove o desenvolvimento de competências sociais, o aumento da autoestima e a melhora na saúde psicológica.

O aprendizado cooperativo é, portanto, o uso instrucional de pequenos grupos para que os alunos trabalhem juntos para maximizar o aprendizado deles e do outro. A eficácia dos esforços cooperativos depende do quanto a interdependência positiva, a interação promotora presencial, a responsabilidade individual, as habilidades interpessoais e o processamento em grupo estão estruturados na situação de aprendizagem (JOHNSON; JOHNSON, 2017, p. 10).

Uma vez que a aprendizagem cooperativa se organiza em grupo, Johnson e Johnson (2013, 2014) reconheceram a existência de, pelo menos, quatro formas de organização de grupos de aprendizagem cooperativa: formal, informal, grupos em base cooperativa e controvérsia construtiva. Tais grupos distinguem-se um do outro quanto à duração, ao objetivo e ao planejamento.

Os grupos de aprendizagem cooperativa formal, segundo os autores, caracterizam-se por estudantes trabalhando juntos, por algumas semanas, até a conclusão de um trabalho em equipe. Nesse caso, qualquer assunto do curso pode ser estruturado em grupo cooperativo

formal, demandando do professor procedimentos de planejamento e estruturação da atividade de aprendizagem.

Os grupos de aprendizado cooperativo informal também consistem em estudantes trabalhando juntos para alcançar uma meta de aprendizado conjunto em grupos temporários, com duração de alguns minutos a um período de aula. São constituídos com o objetivo de estimular a discussão dos estudantes, geralmente no início ou ao término das aulas.

Já os grupos de base cooperativa são grupos de aprendizado cooperativo heterogêneo e de longo prazo (com duração de um a vários anos). Os membros são estáveis e têm a finalidade de dar apoio, incentivo e assistência uns aos outros visando ao progresso acadêmico e pessoal. Eles também participam do desenvolvimento cognitivo e social uns dos outros e, informalmente, interagem todos os dias, tanto nas aulas quanto nos intervalos. O uso de grupos de base cooperativa tende a melhorar a qualidade e a quantidade de aprendizado, mas, como advertem os autores, o simples fato de reunir os alunos em grupos pode não promover a cooperação. Pelo contrário, pode levar à formação de pseudogrupos, caracterizados pela competição entre os membros, ou grupos tradicionais de aprendizagem, voltados para os esforços individuais.

Além dos três grupos descritos acima, a cooperação envolve também os conflitos intelectuais conhecidos como controvérsias construtivas. A controvérsia construtiva, segundo Johnson e Johnson (2014, p. 842), manifesta-se quando as ideias, opiniões, informações, teorias ou conclusões de uma pessoa são incompatíveis com as de outra e as duas buscam chegar a um acordo. Um dos aspectos centrais dos indivíduos que promovem o sucesso um do outro é a discordância entre os membros dos grupos cooperativos. Nesse ponto, eles precisam tomar uma decisão ou chegar a um acordo. Os professores podem, então, ajudá-los a aprender a tomar decisões coletivas eficazes, assim como ensiná-los o procedimento construtivo de controvérsia e as competências necessárias para fazê-lo.

Quando usados em conjunto, grupos formais, informais, de base cooperativa e controvérsias construtivas proporcionam uma estrutura geral para o aprendizado dos estudantes, desempenhando um papel fundamental no ensino de competências e valores necessários para lidar com os desafios do século XXI (JOHNSON; JOHNSON, 2014, p. 850).

Por fim, diante da premissa de que a aprendizagem se dá, entre outros fatores, a partir da influência de outros indivíduos, cabe explorar a questão da liderança nesta pesquisa por, pelo menos, dois aspectos ressaltados por Bergamini (1994, p. 103-104). Primeiro, porque a liderança não ocorre de forma isolada, ou seja, ela está ligada a um fenômeno grupal,

envolvendo duas ou mais pessoas. Segundo, porque ela tem sido estudada como um processo de interação que envolve trocas sociais.

Como foi apresentado, esses conceitos permitem que a análise das observações e registros realizados nesta dissertação tenham uma fundamentação e recursos teóricos que os expliquem. Ao longo do processo foram registradas diversas situações que revelam como essas dinâmicas cooperativas funcionam no Laboratório Multiusuário. Alguns processos emergem como dinâmicas espontâneas, enquanto outros são facilitados pela organização do sistema, pela ação dos professores e pelos objetivos de pesquisa/formação dos alunos. O que foi apresentado aqui será a fonte de compreensão da maneira como foram analisadas e explicadas as relações entre pesquisadores, pesquisadores em formação, objetos de pesquisa, funcionários técnico-administrativos, instrumentos e aparelhos e seus contextos formativos.

2.3 Influências da liderança nos processos de cooperação

Para identificar o papel da liderança dentro do LMM, é necessário primeiro realizar uma análise sobre o conceito de liderança. No entanto, essa não é uma tarefa simples devido às muitas variáveis individuais e situacionais que devem ser conjugadas (DAY; ANTONAKIS, 2012). Por isso, existem muitos estudos sobre esse tema que, por sua vez, nos levam a muitas teorias voltadas a explicar e classificar os diferentes estilos de liderança (GÓIS, 2011, p. 28).

Até os anos 1970 as teorias traziam diversas perspectivas para conceituar a liderança. Algumas sob o ponto de vista dos traços da personalidade do líder (Teoria dos Traços), do comportamento (Teoria Comportamental) ou com o foco no contexto em que a liderança é exercida, ou seja, as que defendiam não existir um único estilo de liderança eficaz para todas as situações (Teorias Situacionais ou Contingenciais), entre outras (BERGAMINI, 1994; CARVALHO NETO *et al.*, 2012; PEREIRA, 2013). As teorias centradas no comportamento do líder, por exemplo, estudavam a liderança a partir das maneiras pelas quais o líder orienta a sua conduta, dando ênfase àquilo que o líder faz e não ao que ele é (GÓIS, 2011, p. 30). Os estilos de liderança autoritária (ou autocrática), democrática (ou participativa) e liberal fazem parte desta teoria.

Independentemente da teoria e dos enfoques adotados, todos têm sido objeto de atenção de estudiosos (CALAÇA; VIZEU, 2015), razão pela qual este trabalho não vai se aprofundar no tema, nem nas muitas classificações existentes. Ao contrário, vai procurar focar nas novas abordagens sobre liderança e nas características mais gerais sobre o assunto, suficientes para o entendimento deste estudo.

Northouse (2013) enumera alguns fatores que caracterizam a liderança: trata-se de um processo - interativo e não linear – que ocorre entre líderes e seguidores, e que não está centrado apenas na figura do líder, que exige o exercício da influência, manifesta-se em grupos e envolve objetivos comuns. Sendo assim, liderar significa influenciar um grupo de indivíduos que têm um mesmo propósito.

Uma definição que consideramos apropriada é a de Hunter (2004, p. 25). O autor afirma que liderança é a habilidade de influenciar pessoas para trabalharem entusiasmadamente, visando atingir os objetivos identificados como sendo para o bem comum. A liderança, então, se constitui em um fenômeno social que ocorre, exclusivamente, em grupos sociais.

A partir da década de 1980, segundo Carvalho Neto *et al.* (2012, p. 39), surgiram diversos estudos com novas abordagens sobre o construto da liderança, apresentando em comum a ideia de que o líder deveria utilizar uma visão articulada da organização associada a seus valores. O líder, daí em diante, deixa de assumir um papel dedicado principalmente a influenciar o processo e passa a assumir o papel de gestor de significados – visto que a liderança ocorre em duplo sentido e depende tanto do líder quanto do liderado para que os objetivos e expectativas mútuas sejam cumpridos.

A abordagem da Nova Liderança, como ficou conhecida (CARVALHO NETO *et al.*, 2012; BARRETO *et al.*, 2013), englobou os estudos que apresentavam essas características, sob diferentes perspectivas. Segundo Carvalho Neto *et al.* (2012, p. 39), essa nova abordagem é ampla e reúne os seguintes tipos de liderança: cultural, *laissez-faire*, carismática, visionária, transacional e, por fim, a transformacional. Este estudo vai focar nas duas últimas: liderança transacional e transformacional.

Estes dois modelos distintos de liderança foram apresentados por Burns (1978) e são comuns tanto na vida política quanto nas esferas públicas e privadas. Apesar desses termos terem sido cunhados na obra de Burns (1978), foram popularizados na literatura por Bass (1985) e seus colaboradores (CALAÇA; VIZEU, 2015, p. 130). Eles ampliaram o trabalho de Burns no sentido de “ajudar a explicar como a liderança transformacional pode ser medida, bem como ela afeta a motivação e o desempenho dos seguidores” (ROBERTS, 1985, p. 1).

A partir de Bass, surgiram diversos estudos empíricos sobre liderança transformacional (CALAÇA; VIZEU, 2015). A diferenciação entre esses dois tipos de liderança – transacional e transformacional - não deve ser considerada, na concepção de Bergamini (1994, p. 109), como uma simples sutileza semântica, mas como uma importante separação entre duas filosofias frontalmente discordantes em termos da teoria e da prática administrativa.

Bass (1990) afirma que a liderança transacional é um processo de influência que motiva o esforço individual por meio da troca ou de uma transação com o seguidor. Esta teoria considera a ideia de que as relações líder-seguidor são baseadas em uma série de trocas ou barganhas implícitas entre eles, ou seja, quando o trabalho e o ambiente do seguidor deixam de ser satisfatórios, o líder provê recompensas em troca do cumprimento de metas de seus liderados. No modelo transacional não há uma preocupação com a coletividade ou com princípios moralmente determinados, motivo pelo qual se afirma ser esse um modelo que enfatiza o autointeresse.

Calaça e Vizeu (2015, p. 127), baseados em Burns (1978), asseguram que a liderança é um fenômeno dual, no qual o ato de liderar e o de seguir o líder se retroalimentam. Burns constitui sua teoria a partir dessa perspectiva de aproximação entre líder e liderados, pela ideia de que o ato de liderar envolve a criação de novos líderes a partir das pessoas que estão ao redor, envolvendo-as não apenas com as tarefas rotineiras, mas dando às mesmas, além de reconhecimento, perspectivas e condições de desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. A essa forma de liderança, Burns chama de transformacional.

Tal liderança, de acordo com este autor, aborda as necessidades de ordem mais elevada das pessoas para a realização, a autoestima e a autorrealização. Ela anima as pessoas a olharem para além do autointeresse, visando ao bem comum. A liderança transformacional eleva líderes e seguidores para "níveis mais altos de motivação e moralidade" (BURNS, 1978, p. 20). A liderança transformacional é centrada no desenvolvimento da equipe e em valores coletivos. Os líderes, por sua vez, inspiram o grupo e, assim fazendo, estimulam o comprometimento com valores e interesses coletivos. Sob o ponto de vista do desenvolvimento moral, o líder transformacional leva sua equipe a transcender seus interesses egoístas em nome dos valores da coletividade na qual estão inseridos. Para tanto, eles utilizam competências interativas específicas, tais como a inspiração visionária, a comunicação e o "empoderamento". (HELPEACE, 2019).

Na liderança transformacional, o elemento que garante a obediência dos seguidores é a habilidade do líder em exaltar um ideal comum compartilhado pelo grupo. Nesse caso, o papel do líder é o de estimular o interesse por esse ideal, pelo crescimento moral, pelos valores compartilhados pelo grupo, e não simplesmente o interesse pessoal e individualista (CALAÇA; VIZEU, 2015, p. 128).

Como demonstrado, as duas abordagens baseiam-se na relação do líder com as pessoas. Essa proximidade torna a liderança mais efetiva e menos autoritária, com destaque para a motivação, que passa a ser fundamental para se alcançar os resultados.

Bass e Avolio (1997 *apud* DIAS; BORGES, 2015, p. 205; ROBERTS, 1985, p. 2) indicaram que os líderes transformacionais normalmente apresentam comportamentos associados a quatro características:

- ✓ **Influência idealizada:** ocorre quando o líder é um modelo de comportamento ético para os seus seguidores, incentivando-os a compartilhar visões e objetivos comuns e fornecendo uma visão clara e um forte senso de propósito. O líder que exerce essa influência instila orgulho, respeito e confiança da equipe. Tais sentimentos fazem com que os seguidores sintam-se emocionalmente identificados com ele.
- ✓ **Motivação inspiradora:** representa comportamentos em que um líder tenta expressar a importância dos objetivos desejados de maneira simples, inspirando-os e motivando-os. Líderes com motivação inspiradora desafiam os seguidores com altos padrões, comunicam otimismo sobre as metas futuras e fornecem significado para a tarefa em questão. Os seguidores precisam ter um forte senso de propósito se quiserem ser motivados a agir. Propósito e significado fornecem a energia que impulsiona o grupo para a frente.
- ✓ **Estímulo intelectual:** refere-se aos líderes que desafiam as ideias dos seguidores e valores para a solução de problemas. Eles assumem riscos, estimulam e incentivam a criatividade em seus seguidores. Os líderes com esse estilo nutrem e desenvolvem pessoas que pensam independentemente. Para esse líder, o aprendizado é um valor e situações inesperadas são vistas como oportunidades de aprendizado. Os seguidores fazem perguntas, pensam profundamente sobre as coisas e descobrem maneiras melhores de executar suas tarefas.
- ✓ **Consideração individualizada:** refere-se a líderes que passam mais tempo ensinando e treinando seguidores, tratando-os de forma individualizada. O líder, nesse caso, atua como mentor do liderado, ouvindo as preocupações e necessidades dele, oferecendo apoio e empatia e mantendo a comunicação aberta. O líder é receptivo à contribuição individual que cada seguidor pode dar à equipe. Os seguidores, por sua vez, têm vontade e aspirações para o autodesenvolvimento e motivação intrínseca para suas tarefas.

Nessa abordagem, o líder é visto como um agente de mudanças – um transformador, com papel ativo na solução dos problemas e de incentivo aos seus liderados. Ele leva seus seguidores a ir além dos próprios interesses em busca do sucesso do grupo, criando, dessa forma, laços emocionais com eles e servindo de modelo para seus liderados. A liderança, nesse contexto, pode estimular os colaboradores para uma aplicação mais eficiente dos

conhecimentos recebidos em sua qualificação profissional, tornando o ambiente de trabalho mais produtivo e agradável para todos (OUIOMET, 2002).

Apesar de associarmos os conceitos desses estilos de liderança aos ambientes organizacionais e/ou empresariais, o certo é que trata-se de diretrizes amplas, aplicáveis nos mais diversificados contextos, incluindo o ambiente acadêmico em que se encontra o LMM. A diferença, segundo Gonçalves *et al.* (2015, p. 86), é que:

No ambiente de negócios, o líder assume a postura de manter ou criar tipos de cultura, por meio de sua gestão, levando em consideração suas habilidades e características de gestor. Por outro lado, no ambiente acadêmico, o líder é moldado pela cultura organizacional presente na instituição.

O LMM é composto por um grupo estruturado, heterogêneo e com uma liderança formal constituída. Ainda que este seja o primeiro cenário a despontar do laboratório em questão, vale registrar que existem, no LMM, além dos líderes formais nomeados, os líderes informais - capazes de exercer o poder de influenciar e controlar o comportamento e o trabalho de outras pessoas (STANFORD, 2007).

Ainda segundo Stanford (2007), os líderes informais, mesmo não tendo qualquer posição formal de liderança, podem exercer maior poder de persuasão e desenvolver trabalhos com maior eficácia do que os líderes formais.

3 METODOLOGIA

A escolha da proposta metodológica para uma determinada pesquisa não deve ocorrer de maneira aleatória, mas atrelada ao objeto de estudo, ao enfoque que se deseja dar e também a partir de qual lugar o pesquisador deseja abordá-lo (DALMOLIN; LOPES; VASCONCELLOS, 2002). Nesse sentido, para esta pesquisa, utilizou-se o registro etnográfico (uma forma *in loco* de conhecer as dinâmicas do contexto), pois a pretensão é descrever e interpretar os processos de cooperação que emergem nas dinâmicas de um laboratório multiusuário, de ensino e pesquisa. Sendo este um trabalho orientado para processos, e não para resultados, sua abordagem dá importância aos detalhes e busca construir formas de explicação acerca do fenômeno pesquisado (MARTINS; TEÓPHILO, 2009, p. 141).

Nessa perspectiva, e levando-se em conta o principal objetivo deste estudo, o de descrever e analisar as dinâmicas de pesquisa e de trabalho cooperativo e interdisciplinar entre professores/pesquisadores, alunos e técnicos que emergem nos processos de interação num laboratório multiusuário da UnB, optou-se por dois procedimentos metodológicos diferentes: a abordagem etnográfica e a entrevista semiestruturada.

Quanto ao contexto em que foi realizada a pesquisa, este trabalho fundamenta-se em uma pesquisa de campo realizada a partir de observações etnográficas no Laboratório de Microscopia e Microanálise do Departamento de Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da UnB. Para dar conta da rotina desse laboratório multiusuário e dos muitos fluxos que percorrem esse espaço, foram necessárias idas regulares ao campo, em horários alternados, num período de seis meses – entre fevereiro e julho de 2019, além do dia 04/11/2019, quando foi realizada a última entrevista com a professora que coordena o laboratório. De modo mais detalhado, foram 25 visitas no período, gravação de 68 áudios (mais de 23h de gravação) que, transcritos, geraram 264 laudas contendo dados valiosos ao entendimento das dinâmicas relacionais e de aprendizagem cooperativa no contexto de pesquisa em questão.

3.1 O Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMM)

O Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMM) faz parte do Departamento de Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília. Ele existe formalmente há 46 anos e “apoia atividades de ensino e pesquisa de diversos grupos da UnB e de outras instituições de todo o país” (UNB, 2019).

O LMM é composto, principalmente, por diversas salas que acomodam os equipamentos multiusuários, Sala de Cultura, Sala de Preparo de Amostras, Microtomia, Sala de

Experimentação, Câmara Escura, Sala dos Estudantes, além das salas individuais dos professores. Nestes espaços, os membros do grupo conduzem seus experimentos e realizam as práticas científicas necessárias para a produção dos dados e do conhecimento da área. Eles constituíram o espaço das observações etnográficas ao longo desses seis meses.

O LMM sempre foi aberto aos interessados em utilizá-lo em suas pesquisas. Exigem-se apenas, para alunos de pós-graduação, cursos formais prévios para manipulação de Microscópio Eletrônico de Transmissão (MET) ou Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) e seus instrumentos periféricos. No caso dos bolsistas de iniciação científica, a exigência é substituída por um treinamento informal, *in loco*, considerado suficiente pela gestão do laboratório. Esses cursos oportunizam aos futuros usuários ter uma ideia mais clara de todo o potencial que o laboratório oferece, bem como possibilita que eles se certifiquem de que a metodologia com o uso dos equipamentos é a mais adequada ao projeto a ser desenvolvido.

Quando permitida a operação de um determinado equipamento por um usuário externo previamente treinado, um dos membros da equipe técnica do laboratório realiza a supervisão regular da utilização. Assim, o usuário torna-se responsável por todo o processamento das amostras, obrigando-o a estar a par da literatura e dos protocolos de preparo para interpretar adequadamente as imagens geradas (KITAJIMA; BÁO, 2018). Por outro lado, se há procura para uso da infraestrutura por parte de um professor, não há exigência de cumprir essa etapa uma vez que o professor, quase sempre, tem mais clareza sobre a adequação das técnicas oferecidas pelo LMM.

Várias linhas de pesquisa na UnB se beneficiam desse laboratório, seja na formação de novas competências em microscopia eletrônica ou na formação de profissionais qualificados nas áreas biológicas. Além da UnB, o LMM tem usuários de outras instituições públicas e privadas do País, não fazendo distinção entre as naturezas jurídicas das entidades que usam sua infraestrutura. Normalmente, solicita-se uma contrapartida em materiais de laboratório, sugeridos pelo LMM, aos usuários externos (MGo1103/006, MGo1604/019, MGo2904/029). Nos casos em que a temática dos estudos desenvolvidos por tais instituições está relacionada com as linhas de pesquisa dos professores do Laboratório de Microscopia e Microanálise, a contrapartida é materializada na forma de coautoria nas publicações. Assim, muitos trabalhos gerados já foram publicados em revistas de circulação internacional.

Apesar de existir uma série de questões importantes envolvendo o uso dos laboratórios públicos por instituições privadas, esta pesquisa está voltada para os aspectos formativos e de aprendizagem cooperativa no âmbito do laboratório, por isso não vai se ater às questões burocráticas e que carecem de regulamentos.

Figura 1 - Relações estabelecidas com o LMM



Fonte: Elaborado pela autora.

Atualmente, o LMM se dedica principalmente às pesquisas de Morfologia de Células Reprodutivas (com espermatozoide) e Nanopartículas e Câncer. No primeiro semestre de 2019, os alunos desenvolviam suas pesquisas de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutorado, sendo orientados pelos dois professores vinculados ao laboratório. Por todas as características apresentadas - ser um laboratório multiusuário, de ensino e pesquisa - e por contar com vários alunos de diferentes níveis inseridos nesse ambiente de produção de fatos científicos, ele foi escolhido como objeto de estudo para os processos cooperativos e de formação na UnB. No entanto, é necessário destacar que o LMM não foi tomado neste estudo como um modelo exemplar em todas as suas dinâmicas, mas como um caso que permite a análise pormenorizada dos objetivos desta pesquisa.

3.2 Os participantes da pesquisa

Constituem-se participantes desta pesquisa a professora coordenadora do LMM, a servidora técnica de laboratório e os 20 alunos vinculados ao laboratório no primeiro semestre de 2019. Destes, 2 são alunos do pós-doutorado, 6 do doutorado, 5 do mestrado e 7 da iniciação científica. Todos são assistidos pelos dois professores do laboratório e concordaram em participar desta pesquisa mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A partir da convivência com esses participantes e do aporte teórico que embasa este estudo, foi possível adentrar no mundo dos significados das ações e relações e interpretar o dia a dia do laboratório multiusuário. Tentou-se compreender a realidade dinâmica e complexa que o envolve, sabendo que não se trata de uma realidade determinada, mas construída por diferentes atores (FLICK, 2004, p. 43).

Os encontros da pesquisadora com os participantes da pesquisa aconteceram no próprio ambiente do LMM e sempre foram amigáveis, refletindo o clima acolhedor do laboratório. Procurou-se compreender a realidade social desse local mediado por intensas interações entre pares, levando-se em conta que se trata de um processo sistêmico e contextualizado.

A fim de manter a identidade dos participantes da pesquisa no anonimato, os mesmos foram nomeados a partir de códigos que remetem aos símbolos dos metais de transição da tabela periódica. Por isso, temos: Mn25 (mangânês), Ni28 (níquel), Zn30 (zinco), Nb41 (nióbio), Pd46 (paládio), Ag47 (prata), Cd48 (cádmio), Os76 (ósmio), Hg80 (mercúrio), Db105 (dúbnio) e Bh107 (bóhrio). Apesar de o alvo das observações terem sido os 20 estudantes do laboratório na atuação científica, apenas a técnica de laboratório, os alunos mais assíduos e os entrevistados receberam essa identificação. A professora que coordena o LMM, última a ser entrevistada, é identificada apenas como Professora coordenadora.

3.3 As observações

Durante seis meses observou-se a rotina do coletivo de pessoas que compõem o LMM – estudantes, professores e técnica de laboratório - incluindo suas ações, relações, falas e produções, priorizando-se os processos cooperativos a partir do convívio diário do grupo. Em paralelo às observações do que acontecia nesse local, foram ouvidos os sujeitos envolvidos na rotina de pesquisas, tendo como enfoque dessas intervenções temas que permitissem esclarecer questões emergentes da investigação que norteiam este trabalho.

Sendo assim, após autorização da coordenadora do LMM para a realização da pesquisa, com o acompanhamento sistemático dos afazeres do laboratório, a primeira providência foi agendar uma visita ao espaço com a servidora técnica de laboratório, com o objetivo de conhecer a estrutura física do local e apresentar o projeto. Desde o primeiro contato, a proposta de pesquisa foi aceita por todos os participantes. Vale registrar que os mesmos, ao tomarem conhecimento da pesquisa, concordaram prontamente em participar do trabalho, assinando o termo de consentimento, em que se garantia o anonimato das identidades dos participantes.

Apesar de contar com um ambiente propício às observações pelos próximos meses, o caráter inicialmente exploratório da pesquisa etnográfica trouxe uma dose de insegurança diante das infinitas possibilidades que um laboratório do porte do LMM pode proporcionar ao observador. Outro aspecto que foi levado em consideração era que as estratégias a serem usadas não poderiam depender apenas da intuição e sensibilidade da pesquisadora. Então, o foco, desde o início, foram os objetivos da pesquisa e os participantes em suas dinâmicas de cooperação.

As observações frequentes no LMM tiveram, pois, o propósito de levantar os dados e entender o contexto da cultura descrita na pesquisa etnográfica. Além das observações, procurou-se estabelecer relacionamentos com os protagonistas nos momentos informais e descontraídos na sala dos estudantes e na copa no horário do almoço.

3.4 Os registros etnográficos

Os registros gerados durante os seis meses frequentando o LMM visaram documentar todos os fatos, acontecimentos, comportamentos e diálogos relevantes aos objetivos deste estudo. Buscou-se anotar todas as impressões iniciais, disponíveis aos sentidos de modo que elas pudessem ajudar a retratar situações do cotidiano do laboratório e relacionar os fenômenos com as categorias que estavam emergindo e com os fundamentos teóricos considerados.

Nos registros foram contemplados, inclusive, os processos subjetivos envolvidos no dia a dia do laboratório, uma vez que o modo como os estudantes observam e vivenciam as interações no contexto do laboratório nos permite pensar a dimensão coletiva, isto é, nos permite compreender a lógica das relações que se estabelecem (estabeleceram) no interior dos grupos sociais dos quais o entrevistado participa (participou), em um determinado tempo e lugar (DUARTE, 2004, p. 219).

Nesse período, os registros deram conta de diversos tipos de dinâmicas envolvidas na rotina do LMM, seja em termos de relacionamentos formais ou informais, nas trocas entre pares, nas reuniões e nos diferentes turnos. Os experimentos na bancada, as parcerias entre os estudantes para a realização de atividades em conjunto, o atendimento aos usuários externos e o uso compartilhado de equipamentos (MEV e MET) entre pesquisadores foram alguns dos relacionamentos cotidianos focalizados na pesquisa para que emergissem os achados a respeito da aprendizagem cooperativa no contexto do laboratório. Foi dispensado um olhar atento às aulas da graduação e da pós-graduação, às visitas técnicas, às reuniões semanais onde eram apresentados os avanços das pesquisas de cada aluno – que se revezavam nas apresentações,

um por semana, numa dinâmica combinada entre eles - às interações na sala dos estudantes e até às festas e comemorações organizadas pelos alunos.

Foram registradas, ainda, impressões a respeito dos processos de comunicação, decisão, divisão do trabalho científico e hierarquia interna no contexto do LMM e com os seus colaboradores, pois, segundo Godoy (1995, p. 28), a descrição e compreensão do significado de um evento social só são possíveis em função da compreensão das inter-relações que emergem de um dado contexto. Todos esses eventos foram alvo de notas em caderno de campo.

Em muitos momentos as anotações foram complementadas com a gravação de áudio por meio de um aplicativo instalado no aparelho celular e até com o registro em fotografias nos momentos mais marcantes, sendo todos com a ciência e consentimento dos sujeitos. Em seguida, as observações anotadas foram digitadas em forma de narrativa e os áudios, transcritos, gerando-se arquivos no Word com a data, o horário, o local onde se deu o fato e o nome dos participantes presentes no momento do registro.

Os textos produzidos, 264 páginas no total, foram armazenados em duas pastas no computador: uma para os dados gerados a partir das observações e outra para os dados das entrevistas, realizadas no período de 25 de junho a 05 de julho de 2019, além da entrevista com a professora coordenadora do LMM, realizada no dia 04 de novembro. Posteriormente, esses documentos auxiliaram na análise dos dados coletados, relacionando fatos que talvez sejam singulares, mas que, em um contexto global, adquirem relação com outras questões mais amplas.

3.5 As entrevistas

Tendo em vista que as entrevistas são fundamentais quando se precisa/deseja mapear práticas, crenças, valores e sistemas classificatórios de universos sociais específicos, elas foram, juntamente com as observações etnográficas, os instrumentos escolhidos para a coleta de dados deste trabalho.

A escolha dos sujeitos a serem entrevistados levou em consideração o nível de formação dos estudantes, de modo a contemplar alunos da graduação até o pós-doutoramento. Foram avaliados, ainda, o tempo de participação dos sujeitos no LMM, seu envolvimento acadêmico individual – traduzido pela assiduidade, número de projetos em andamento e disponibilidade de agenda. Nesse contexto, é possível dizer que foram escolhidos para participação nas entrevistas os alunos mais representativos do laboratório – 8 indivíduos ao todo, submetidos a entrevistas semiestruturadas, ou seja, que tinham um roteiro orientador previamente

estabelecido. Desse grupo, 2 estudantes pertencem à iniciação científica (graduação), 2 a programas de mestrado, 3 em fase de doutoramento e uma em programa de pós-doutoramento. Quanto ao corpo técnico, foi realizada entrevista com a técnica responsável pela infraestrutura do LMM, e representando o corpo docente foi entrevistada a professora coordenadora do laboratório, 10 entrevistas no total. A pós-doutoranda e a servidora técnica de laboratório são identificadas na pesquisa como as mentoras do LMM, pois exercem uma liderança informal reconhecida pelos demais integrantes do laboratório, como será explicitado na apresentação dos resultados da pesquisa.

As entrevistas foram realizadas nos últimos 10 dias de observação *in loco*, com exceção da entrevista com a professora, realizada intencionalmente *a posteriori*. A maioria das entrevistas foi realizada na Sala da Câmara Escura, por ser um local tranquilo e pouco frequentado no laboratório. Duas foram concedidas na sala dos estudantes, uma na Sala de Experimentação e outra na sala individual de trabalho (no caso da professora coordenadora). Todas as entrevistas foram gravadas em áudio, duraram entre 12 e 54 minutos e abriram espaço para o diálogo sobre as impressões provisórias daquilo que vinha sendo observado no campo.

O uso desse instrumento de pesquisa foi importante também por permitir um aprofundamento a respeito dos aspectos relacionais e de significação subjetiva dos participantes em atividades no laboratório, dando maior liberdade para se discorrer e rastrear aspectos particulares que talvez não emergissem a partir de outras técnicas. Elas permitiram coletar indícios dos modos como cada um daqueles sujeitos percebe e significa sua realidade, levantando informações consistentes que permitiram descrever e compreender a lógica que preside as relações que se estabelecem no interior daquele grupo.

3.6 Organização dos dados

A partir dos dados brutos coletados na pesquisa de campo foi dado início à organização e categorização das informações emergentes, de acordo com os objetivos gerais e específicos da pesquisa. O primeiro passo contemplou a leitura do material e a transcrição dos áudios. Dessa fase foi possível extrair 4 grandes eixos temáticos, recorrentes nas falas dos participantes da pesquisa. Eles foram denominados de “mundos”, a saber: o Mundo Laboratório (ML), o Mundo Formação (MF), o Mundo Gestão (MG) e o Mundo Vida Cotidiana (MV). Eles abrangem, respectivamente, os assuntos envolvendo o laboratório e os experimentos relacionados à pesquisa; o processo de formação acadêmica nos quais os estudantes estão inseridos; a gestão do LMM; e os assuntos mais ordinários do dia a dia do laboratório. Em seguida, os excertos

selecionados, tanto das observações quanto das entrevistas, foram distribuídos em um quadro esquemático (Quadro 3) que será apresentado a seguir, onde se relaciona cada mundo aos excertos encontrados no campo, utilizando para isso códigos de identificação e as cores que cada um desses mundos recebeu para facilitar a identificação visual: ML amarelo, MF azul, MG laranja e MV magenta.

Tais códigos obedeceram à seguinte lógica: início com duas letras maiúsculas referindo-se ao ML, MF, MG ou MV. Para diferenciar os registros oriundos de observações dos registros frutos das entrevistas, acrescentou-se uma letra minúscula: “o” ou “e” seguida de quatro números apontando a data em que foi feito o registro (dia e mês), uma barra e o número cardinal do registro. Por exemplo: MLo2506/010 trata-se de um registro classificado no Mundo Laboratório, oriundo de observações feitas no dia vinte e cinco de junho que recebeu o número dez. A numeração dos registros é sequencial, com início no 001 e seguindo em ordem crescente.

Houve um esforço para agrupar os registros de acordo com as semelhanças apresentadas, embora alguns dados possam fazer parte, ao mesmo tempo, de mais de um dos mundos observados devido à proximidade entre eles. O próximo passo foi fazer a seleção dos registros mais significativos em cada um dos mundos e estabelecer as prováveis relações entre eles. Assim, dezoito temas centrais emergiram num primeiro momento, temas esses relacionados ao dia a dia do laboratório e das pessoas lá envolvidas. Em um processo de refinamento, foi possível perceber que a maior parte dessas temáticas dizia respeito a, pelo menos, dois mundos previamente identificados, permitindo assim uma recondução dos mesmos a categorias mais amplas de análise.

À medida que foram encontrados aspectos recorrentes relacionados à cooperação, elas foram construídas, totalizando-se quatro categorias, a saber: cooperação entre pares, cooperação *top-down* – dividida em *top-down* formal e convidativa, cooperação em rede e ausência de cooperação. A seguir, no Quadro 2, são explicitadas as relações entre os mundos e as quatro categorias temáticas centrais previamente identificadas:

Quadro 2 - Relações entre mundos e temáticas centrais da pesquisa de campo

Mundo	Relações com as categorias temáticas	Registros de observação	Registros de entrevistas	Total de registros
ML: Mundo Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> • Trata das práticas relacionadas ao dia a dia do laboratório, dos experimentos e das pesquisas; • Esteve presente em todas as categorias temáticas; • Muito aproximado ao MF; • Concentrou o maior número de registros. 	68	71	139
MF: Mundo Formação	<ul style="list-style-type: none"> • Envolve mais a rotina dos estudantes em processo de aquisição de conhecimento, as trocas entre eles e o aprendizado durante a permanência no LMM, seja enquanto aluno da iniciação científica, mestrado, doutorado ou pós-doutorado; • Maior incidência nas categorias cooperação entre pares, cooperação <i>top-down</i> formal e cooperação em rede. 	58	71	129
MG: Mundo Gestão	<ul style="list-style-type: none"> • Esse mundo resume-se à administração do laboratório, ao agendamento e atendimento aos usuários externos, à aquisição de materiais básicos, ao funcionamento adequado dos equipamentos e às constantes solicitações de manutenção; • A maior parte dos registros desse mundo foi extraída das falas da técnica do laboratório, responsável pela gestão do LMM; • Menor incidência entre as categorias cooperativas. 	41	12	53
MV: Mundo Vida Cotidiana	<ul style="list-style-type: none"> • Praticamente todos os registros inseridos no MV relacionam-se às interações dos alunos e demais usuários do laboratório; • Aconteceram principalmente na Sala dos Estudantes, entre um experimento e outro; • Incidência majoritária na categoria cooperação entre pares. 	76	12	88

Fonte: Dados primários da pesquisa de campo.

Diante do quantitativo de registros apresentado no Quadro 2, fica clara a inviabilidade do tratamento mais aprofundado de todas as observações e entrevistas realizadas. Então, foi necessário extrair uma seleção daquelas que se mostraram mais representativas, a fim de compor, de fato, o *corpus* de análise deste trabalho. Tal representatividade obedeceu aos critérios de recorrência e complexidade dos achados em termos de processos de cooperação, uma vez que este é, em última análise, o objetivo central da pesquisa. Assim, resumidamente, temos:

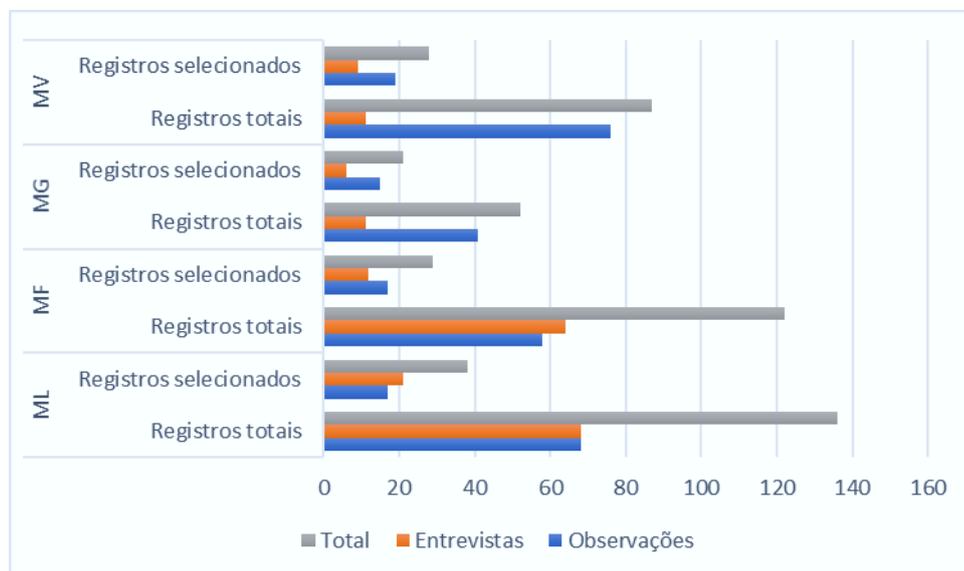
Tabela 1 - Relações entre mundos e registros observados x selecionados para análise

	ML	Selecionados	MF	Selecionados	MG	Selecionados	MV	Selecionados
Observações	68	17	58	17	41	15	76	19
Entrevistas	71	21	71	12	12	6	12	9
Total	139	38	129	29	53	21	88	28
% de registros selecionados	28%		24%		40%		32%	

Fonte: Dados da pesquisa de campo.

De modo gráfico, os extratos obtidos a partir dos registros de observação e entrevistas se comportaram do seguinte modo:

Gráfico 1 - Seleção de registros para análise segundo os mundos considerados



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Diante dos registros selecionados e devidamente codificados, foram identificadas suas relações com as quatro categorias temáticas já mencionadas: cooperação entre pares, cooperação *top-down* formal e convidativa, cooperação em rede e ausência de cooperação, a fim de que as dinâmicas da aprendizagem cooperativa fossem exploradas com maior detalhamento.

O Quadro 3, abaixo, concentra exatamente os registros selecionados, categorizados a partir de suas relações com os mundos e as categorias temáticas considerados:

Quadro 3 - Panorama dos registros selecionados em relação aos mundos e às categorias temáticas considerados na pesquisa

Mundos x Cooperação		ML	MF	MG	MV
Cooperação entre Pares		MLo0904/009 MLo1004/021 MLo1604/024 MLo1704/028 MLo1704/029 MLo2404/033 MLo0805/038 MLe2506/086 MLe2606/093 MLe2606/106 MLe0507/124	MFo1403/006 MLe2506/062 MLe2506/065 MLe2606/069 MLe2606/073 MLe2606/085 MLe2606/086 MLe0507/107	MGo2005/035 MGo0306/037	MVo0904/006 MVo0805/04 MVo1405/048 MVe2506/077 MVe2506/079 MVe2606/083 MVe0507/086 MVe0507/087
Cooperação Top-Down	Formal	MLo0602/006 MLo2506/069 MLo2005/044 MLe2606/101 MLe0507/130	MLe2606/083 MLo0904/014 MLo2304/037 MFo0605/045 MF00805/048 MFe2506/063 MFe2606/077	MGo0506/038 MGo2506/0042	
	Convidativa	MLo0805/039 MLe2506/085	MLo1704/033		
Cooperação em rede		MLo2606/066 MLe2506/083 MLe0207/117	MFo0904/011 MFo0605/045 MFo1604/030 MFo0805/047 MFe2606/071		
Não Cooperação		MLo1704/026 MLe2606/095 MLe2606/096 MLe0507/122 MLe0507/128	MFo1504/023 MFe2606/071 MFe2606/080 MFe2606/086	MGe2606/043 MGe2506/044	MVe2506/078 MVe2606/081

Fonte: elaborado pela autora.

Diante dos achados selecionados, e estabelecida a relação mundo x tipo de cooperação, são feitas as análises descritas no próximo capítulo, em busca de convergi-las ou confrontá-las, conforme o caso, com a literatura utilizada para embasamento da pesquisa.

3.7 Análise dos dados

O último passo do percurso metodológico foi dado com o início da interpretação em profundidade das práticas vivenciadas no LMM, ainda que a análise dos dados não aconteça numa etapa claramente distinta, após a coleta, mas permeie todo o processo da investigação (GODOY, 1995, p. 29). O desafio foi dar sentido ao conteúdo do mosaico de categorias ou indexadores no interior dos quais estavam agrupadas as unidades de significação, tendo como referência os objetivos da pesquisa e o contexto em que os depoimentos foram colhidos (DUARTE, 2004, p. 222). A análise final buscou contemplar, assim, as relações interpessoais, os diálogos, os processos formativos, a cooperação e as ações solidárias, individualistas ou isoladas que envolvem os usuários do espaço.

Portanto, para que houvesse uma compreensão realista dessas dinâmicas sociais, foi preciso seguir o trabalho de feitura promovido pelos atores envolvidos em suas práticas a fim de se reconhecer os núcleos de interesse da pesquisa que permitissem nutrir os objetivos traçados, especialmente no que tange aos processos cooperativos. Pesquisar, nesses contextos, é fundamental em uma perspectiva semiótica e obriga a vislumbrar sistemas abertos e dinâmicos e não regras fixas a serem cumpridas.

Como o foco central deste estudo era obter um relato denso das circunstâncias relacionadas à produção da ciência e da formação de profissionais na situação estudada, não se apegou apenas à descrição linear dos fatos, mas deu-se enfoque aos sentidos que os usuários deram às ações do laboratório, buscando evidenciar como os processos cooperativos emergiram e como outros aspectos puderam impactá-los. Foi para evidenciar esses processos que os excertos selecionados foram usados - com o respectivo código de identificação - para enfatizar as análises dos dados mais à frente.

Ressalta-se ainda que, em muitas situações, optou-se por apresentar apenas o código ao leitor quando um participante da pesquisa faz alusão a uma situação observada no laboratório, não requerendo necessariamente a transcrição da fala do sujeito. O motivo de tal escolha baseia-se tão somente no propósito de dar maior credibilidade à informação apresentada.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir da pesquisa de campo ora realizada, diversas análises foram produzidas para a compreensão das dinâmicas da aprendizagem cooperativa no âmbito do laboratório. Nesta seção são apresentados tais extratos, distribuídos nas relações entre os mundos e os tipos de cooperação considerados.

Porém, a princípio, é cabível o detalhamento conceitual a respeito das categorias sobre as quais se pautou o trabalho de campo, sendo as mesmas apresentadas nas subseções seguintes.

4.1 Os mundos e suas definições

Considerando-se as observações realizadas no Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMM), bem como os aspectos teóricos construídos ao longo da pesquisa, foram criadas 4 instâncias de relacionamento que envolvem processos de cooperação, a partir do processo formativo e das vivências que emergem de forma corriqueira nesse espaço. Elas foram nomeadas de “mundos”: o Mundo Laboratório (ML), o Mundo Formação (MF), o Mundo Gestão (MG) e o Mundo Vida Cotidiana (MV).

Cada um desses mundos expressa modos, momentos, dinâmicas e particularidades dos processos envolvidos no dia a dia e do que surge em um espaço como um Laboratório da área de Ciências Básicas. Diversos autores como Slavin (1987, 1995) e Johnson e Johnson (1999, 2005, 2009, 2013 e 2014) têm contribuído para pensar em categorias sobre esses contextos. As categorias são importantes no processo de organização da análise. A criação de modos de diferenciação de contextos é uma ação necessária à compreensão dos dados observados, dos diálogos e das práticas registrados ao longo de 6 meses.

Para melhor compreensão, cada um dos mundos foi operacionalizado a partir de categorias que emergem tanto de fundamentos teóricos já expostos, como da relação analítica da pesquisadora com a vivência de se tornar uma observadora *expert* daquele contexto.

- **Mundo Laboratório (ML):** Podemos entender o ML como um espaço institucional formalizado onde práticas, saberes e pesquisas com o uso de aparelhos específicos e sofisticados tornam-se o eixo articulador das dinâmicas do espaço social. Nesse contexto, há práticas que envolvem a identificação de modos de pesquisa, uso de instrumentos especializados, práticas e ritos que permitem alcançar os objetivos dos projetos desenvolvidos. O Mundo do Laboratório está relacionado aos aspectos mais formais e convencionais dos hábitos da pesquisa científica na área de ciências básicas, entre eles, identificar regularidades, caracterizar padrões e analisar

resultados paramétricos. Contudo, o laboratório não é apenas um espaço restrito à promoção da ciência e ao desenvolvimento de análises e informações qualitativas e quantitativas sobre a composição de amostras ou sobre os resultados dos cultivos. Outros atributos envolvem essa infraestrutura de pesquisa, apresentando características específicas ao redor de conceitos e fenômenos que propiciam as trocas de conhecimento e experiências entre os que dele participam.

- **Mundo Formação (MF):** é definido, nesta pesquisa, como o espaço em que a aprendizagem se torna o eixo dos relacionamentos, almejando a formação integrada dos participantes, não só nas atividades de práticas corriqueiras de pesquisa, mas em experiências que visam fortalecer a articulação e o espectro entre teoria e prática, o desenvolvimento de competências profissionais e a compreensão dos fenômenos e problemas que a profissão enfrenta ao permitir processos de aprendizagem e cooperação mútua entre os discentes (entre pares) e os docentes. O MF se configura em torno de um grupo estruturado e com conexão a novas áreas do saber. No MF o conhecimento é socializado e diálogos e narrativas a respeito dos resultados de projetos do ML são produzidos. Nesse ambiente, os professores norteiam as pesquisas desenvolvidas e os estudantes encontram os meios de realizar seus objetivos de pesquisa a partir dos valores que os orientam. Essas significações e relacionamentos no MF permitem refletir sobre os tipos de engajamentos e dinâmicas de cooperação e aprendizagem entre os indivíduos que partilham esse tipo de espaço e se eles estão contribuindo para a autonomia dos alunos em formação, para o desenvolvimento de capacidades de interação, negociação de informações e resolução de problemas.
- **Mundo Gestão (MG):** Foi definido como as ações e práticas expressas no contexto do LMM por meio do esforço organizado e liderado pela servidora técnica de laboratório, com o objetivo específico de manter essa estrutura de ensino e pesquisa em funcionamento e capaz de facilitar o cumprimento dos objetivos dos usuários internos e externos. O MG é compreendido como uma área meio do Laboratório, aquela que facilita a mediação e dá o suporte para que as dinâmicas do ML e o MF ocorram sem intercorrências, propiciando o desenvolvimento de um ambiente favorável ao exercício de atividades cooperativas. Estas, por sua vez, requerem, quase sempre, o uso de equipamentos e insumos que devem ser geridos de modo a garantir o funcionamento eficiente e o aproveitamento racional de seus recursos. E, para que tudo ocorra em sintonia no MG, destaca-se o papel de suporte técnico,

operacional, experiente e empático da servidora técnica do laboratório, fundamental na mediação entre os usuários do LMM.

- **Mundo Vida Cotidiana (MV):** É o universo onde os acontecimentos do dia a dia da vida dos participantes do Laboratório se dão de maneira mais leve, espontânea e dinâmica, dissociado das práticas mais formais do ML. A maioria dos eventos registrados nesse mundo ocorre na Sala dos Estudantes, local em que os sujeitos que o compõem se sentem livres para expressar opiniões, testar ideias, pedir ou oferecer ajuda. Nesse espaço, eles desenvolvem suas habilidades sociais e dialógicas nos intervalos dos experimentos. A sala é permeada pelo intercâmbio de ideias que, por sua vez, promovem o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, pois os conhecimentos são socialmente definidos e eles dependem dessa interação social para a construção e validação de conceitos. É nesse contexto e, mediante as trocas aí realizadas, que os sujeitos vão adquirindo conhecimento e atribuindo-lhe significado.

Os quatro mundos identificados são espaços de interação e convívio social dentro do LMM, construídos com base nas relações informais estabelecidas entre os sujeitos. Boud, Cohen e Sampson (2001) definiram as atividades entre pares como formais ou informais - ou seja, formais aquelas definidas por algum tipo de órgão credenciador usando alguma forma de avaliação e informais aquelas definidas pelos próprios alunos e dotadas de mais autonomia. Assim, as relações são informais e esses mundos coexistem de maneira articulada, justapostos, sendo, muitas vezes, difícil separar as ações de um mundo do outro.

Mas, é importante salientar, essa separação existe em função dos objetivos e dos interesses da pesquisa e porque em cada mundo há dinâmicas específicas, valores e práticas prevalentes. Eles permitem a existência de diversos processos cooperativos envolvendo seus participantes, muito diferente do estereótipo de cientistas isolados em espaços assépticos e sem interação entre pares. No entanto, o que se revela nesta pesquisa é que a formação e a multiplicidade de diálogos e relacionamentos constituem-se numa importante estratégia formativa e de aprendizagem. Nos processos formativos das áreas básicas, embora esses relacionamentos não sejam salientados, em termos educacionais, as dinâmicas relacionais são essenciais na aprendizagem e na produção do conhecimento científico.

4.2 Cooperação e suas categorias

A partir da observação dos mundos como descritos anteriormente, foi possível identificar quatro categorias relacionadas aos processos cooperativos entre os sujeitos e a partir de diferentes posições assumidas dentro do LMM. Três delas registram, de fato, processos ativos de cooperação, enquanto uma categoria foi criada para dar conta de algumas situações que, visivelmente, trazem entraves e/ou dificuldades à cooperação, levando, em algumas situações, a mudanças e/ou ajustes nos projetos. Segue-se agora o conceito desses formatos básicos de cooperação, que é fruto das observações de campo oriundas desta pesquisa.

- **Cooperação entre pares:** é expressa pelas ações de cooperação espontâneas estabelecidas entre os estudantes vinculados ao LMM para o desenvolvimento de seus projetos de pesquisa. São alunos de mestrado, doutorado e pós-doutorado trabalhando dentro das duas principais linhas de pesquisa do laboratório, em conjunto com estudantes da graduação que se dedicam às atividades da Iniciação Científica. Embora vinculados a programas educacionais de diferentes níveis e complexidade, esses estudantes não estabelecem entre si relações claras de hierarquia, ainda que o *status* do curso ao qual estão vinculados seja, em última análise, algo a ser considerado no estabelecimento de relações de cooperação. Na prática, o convívio aproximado no dia a dia do LMM facilita o aprendizado de técnicas e métodos de pesquisa por parte dos envolvidos, além de propiciar uma interface privilegiada com novas áreas do conhecimento. A pesquisa de campo constatou, *in loco*, que os diferentes graus de formação e experiência se encontram em igual situação dentro do laboratório – são considerados aprendizes – e nenhum tem o papel de professor ou especialista, o que enfraquece eventuais relações claras de poder e obediência entre os membros do laboratório em virtude de sua posição em particular. Eles compartilham o *status* de colegas aprendizes e são aceitos assim. Isso, porém, não impediu que surgissem naturalmente lideranças dentro do laboratório. Em outras palavras, a cooperação entre pares surge a partir de práticas relacionadas ao desenvolvimento de competências vinculadas à pesquisa, cujo interesse comum está envolto por um ambiente estruturado, de intensas interações técnicas e sociais. Nesse tipo de cooperação, os alunos trocam significados sobre diferentes assuntos, grande parte deles girando em torno dos projetos desenvolvidos no âmbito do laboratório. Para além da própria tarefa de aprendizagem, as trocas

entre pares incluem o apoio emocional que os alunos oferecem uns aos outros em diversas situações.

A prática científica proporciona vivenciar experiências, encarar novos desafios e avançar nos processos de compreensão e formação acadêmica. Membros mais antigos e experientes ensinam os mais jovens e inexperientes, sendo essa troca algo diário e dinâmico, pois o desenvolvimento desses saberes coletivos faz com que as pesquisas avancem em direção ao resultado das mesmas, ainda que as lideranças formais do LMM não estejam constantemente presentes. A servidora técnica de laboratório e os alunos mais experientes, além de ensinarem os iniciantes e contribuírem para a formação e qualificação profissional deles, desempenham uma função de acolhimento, suporte, engajamento e afetividade. Eles auxiliam os mais inexperientes não apenas com conhecimento formal, garantindo que se apropriem de um saber técnico particular sobre o qual se debruçam na pesquisa. Tais atores também fomentam, subjetivamente, o desenvolvimento de habilidades para o trabalho em equipe e para a construção de relacionamentos entre os membros do laboratório. Assim, os discentes, tanto da graduação quanto da pós-graduação, são envolvidos na produção de conhecimento científico, com práticas teóricas e empíricas da pesquisa, promovendo engajamento, articulações, ressignificações entre os participantes que vivenciam o dia a dia da Ciência. A comunicação efetiva, eficaz e eficiente é outro princípio básico da pesquisa científica, garantindo a troca de conhecimento e a cooperação entre pares – objeto de análise dessa categoria em particular.

- **Cooperação *top-down*:** compreende um amplo espectro de relações, formais e informais, que se estabelecem entre as lideranças presentes no LMM e seus membros – discentes ou não, visando ao desenvolvimento das pesquisas vinculadas às duas linhas de trabalho científico vigentes. Mais que uma relação diretiva, a cooperação *top-down*, na prática, empodera e estimula os membros do laboratório no desenvolvimento de novos saberes e práticas científicas, estimulando ainda a solidariedade entre os pares e gerando uma cultura forte de minimizar relações hierárquicas em prol de uma dinâmica mais horizontalizada e colaborativa.

Como lideranças formalmente instituídas no âmbito do LMM, podemos citar a professora chefe do laboratório e os professores vinculados ao mesmo. Existem, contudo, lideranças informais que emergem do trabalho diário das equipes, ficando claro, por exemplo, o papel de destaque da servidora técnica responsável pela gestão do laboratório e de uma pós-doutoranda que é vista pelos demais membros do LMM (inclusive suas lideranças) como referência em termos de conhecimento científico, competência e disponibilidade para ajudar todos que precisam. Elas se destacam pela dedicação ao laboratório e pelo conhecimento

aprofundado em determinadas técnicas laboratoriais e, por isso também, acabam sendo bastante procuradas pelos demais alunos para orientação de trabalhos e experimentos, o que fez com que fossem identificadas como mentoras.

Para fins didáticos, a cooperação *top-down* foi dividida em duas subcategorias, a fim de que seja possível identificar a força motriz pela qual a cooperação se dá. Divide-se em:

- **Cooperação *top-down* formal:** é aquela que ocorre por força do trabalho científico corriqueiro, ou seja, as lideranças formalmente constituídas são direcionadoras do trabalho dos alunos, seja na sua formação teórica ou mesmo norteando o andamento das pesquisas científicas em curso. Esse tipo de cooperação se manifesta sob a forma de aulas, orientações, sugestões ou avaliações de trabalhos operacionalizados pelos alunos. Cabe a eles, nesse caso, responder também aos direcionamentos colocados, seja em relatórios técnicos, provas, apresentações, relatos de experimentos ou demais produtos científicos solicitados. Nesse caso a hierarquia exerce papel fundamental, embora culturalmente no âmbito do LMM ela não fique claramente destacada. É possível perceber, na prática, que há uma relação subjetiva de confiança e desejo real de cooperar por parte de alunos e líderes, o que se manifesta num clima organizacional leve e de intenso envolvimento. Outra questão importante que emerge da observação no local é a relação de admiração dos estudantes para com seus líderes. Embora pouco presentes fisicamente, estes atuam como modelos inspiradores para os discentes do LMM, influenciando seu comportamento de modo positivo. Os comandos mentoras-demaís alunos também foram considerados nesta subcategoria, ainda que estas pertençam às lideranças informais.
- **Cooperação *top-down* convidativa:** este modelo de cooperação envolve apenas os alunos nos relacionamentos diários nos mundos laboratório (ML) e formação (MF). As ações – ou convites à cooperação – partem de alunos com maior grau de formação para um de menor *status* e as escolhas envolvem critérios objetivos e subjetivos, sem a intervenção das lideranças formais. Nesse caso, a estrutura hierárquica do LMM tem pouca ou nenhuma importância, sendo o motivador do convite, em geral, a percepção de conhecimentos ou habilidades específicas de alguns alunos, independentemente do nível de formação. Quando ocorrem essas parcerias, o *status* obtido pelos alunos que são convidados a cooperar com colegas mais experientes é algo importante, sendo visto como oportunidade de crescimento profissional, desenvolvimento e ampliação dos horizontes de aprendizagem.

- **Cooperação em rede:** diz respeito à cooperação estabelecida entre os participantes do laboratório com professores externos, de outras unidades da UnB e até com outras instituições. Na prática, esse tipo de cooperação geralmente visa cumprir uma etapa de pesquisa de áreas distintas às linhas vigentes no LMM, que necessitam, porém, da utilização de equipamentos, materiais ou recursos humanos vinculados à microscopia. Para que a cooperação se estabeleça nesse sentido são verificados padrões formais, ficando as mesmas restritas à área de ciências naturais. A interdisciplinaridade do laboratório se justifica a partir do momento em que a produção do conhecimento científico constitui-se fundamentalmente do trabalho coletivo e ramificado, não sendo algo homogêneo – uma vez que há configurações distintas de acordo com cada espaço disciplinar, organização institucional e tradição científica do local. A cooperação em rede facilita o acesso a equipamentos e *expertises* em áreas afins e é útil, ainda, para a popularização do LMM e sua visibilidade diante da comunidade científica.
- **Não cooperação:** esta categoria explicita as situações que se constituem como entraves para iniciativas cooperativas no contexto do Laboratório de Microscopia e Microanálise, sejam intencionais ou acidentais. Diferentemente das ações conjuntas baseadas entre os indivíduos do LMM com a finalidade de chegarem à conclusão da pesquisa com êxito, as atitudes identificadas aqui têm o efeito contrário. Elas se opõem a essas dinâmicas e trazem dificuldades à realização de atividades cooperativas e solidárias. Tais ações foram reconhecidas em aspectos relacionais, de participação e, de maneira enfática, ao se buscar o acesso a alguns equipamentos ausentes no laboratório. Embora o escopo do presente estudo seja o LMM, os dados revelaram que a principal fonte de não cooperação está vinculada ao relacionamento institucional entre o laboratório e parceiros externos, seja no âmbito da UnB ou não. Já quanto aos aspectos relacionais, características pessoais individuais dos membros do laboratório acabam por causar, intencionalmente ou não, entraves ao trabalho dos demais membros, uma vez que a dispersão, conversas paralelas e barulhos excessivos na Sala dos Estudantes acabam por atrapalhar outros estudantes na aquisição de conhecimentos ou mesmo na concentração para a realização de algum trabalho específico. A categoria de não cooperação representa, portanto, um sinal de alerta na identificação de pontos de melhoria a serem desenvolvidos pelo LMM para ampliação de sua efetividade enquanto celeiro de produção científica.

4.3 Relações Mundo x Cooperação

Assim, definidos os mundos e as categorias de cooperação encontrados na pesquisa de campo, passa-se a descrever os achados contidos em cada uma das relações mundo x cooperação. A Tabela 2, abaixo, demonstra a frequência das ocorrências a fim de que se possam obter indícios efetivos de maior ou menor cooperação nos quatro mundos percebidos como unidades de análise, bem como sua dinâmica peculiar em cada um deles.

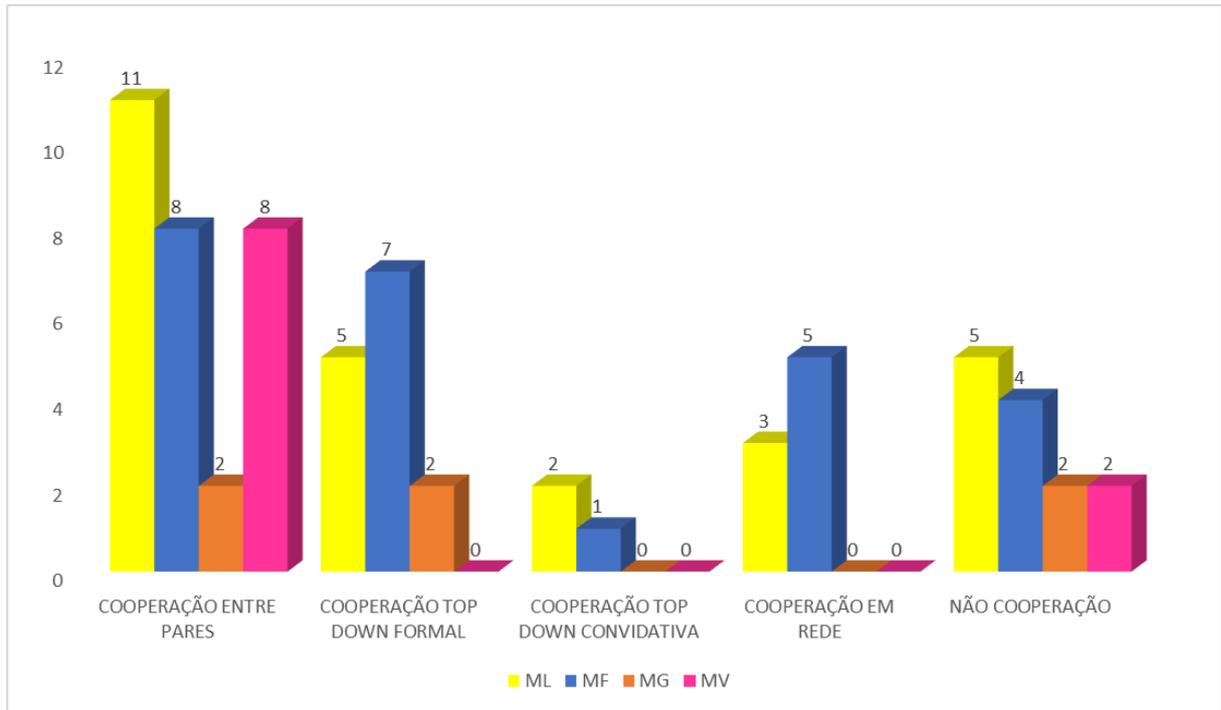
Tabela 2 – Cooperações identificadas em cada mundo considerado

Mundo x Cooperação		ML	MF	MG	MV	Total
Cooperação entre pares		11	8	2	8	29
Cooperação <i>Top down</i>	Formal	5	7	2	0	14
	Convidativa	2	1	0	0	3
Cooperação em rede		3	5	0	0	8
Não cooperação		5	4	2	2	13

Fonte: Dados da pesquisa de campo.

De modo gráfico, é perceptível que a cooperação entre pares está presente nos quatro mundos considerados, apesar da pouca incidência no MG, pelas particularidades próprias desse mundo. Já a cooperação *top-down* formal é característica sobretudo do MF, tendo também uma incidência importante no ML. As demais categorias ocorrem de maneira fragmentada nos mundos e em menor quantidade. Esses achados se justificam, primeiramente, em função das competências de trabalho de cada um desses mundos – o laboratório, por exemplo, é um espaço onde a cooperação entre pares faz parte dos experimentos cotidianos, enquanto a sala de aula, por excelência, é um espaço de “domínio” do profissional docente.

Gráfico 2 - Registros selecionados em relação aos mundos e categorias temáticas consideradas



Fonte: Dados da pesquisa de campo.

Numa primeira perspectiva, é possível notar no gráfico 2 que a ocorrência das situações que caracterizam a cooperação entre pares é a mais frequente, com 29 eventos selecionados, ocorridos sobretudo nos mundos ML, MF e MV. Tais acontecimentos envolvem os relacionamentos estabelecidos entre os estudantes e dizem respeito predominantemente às circunstâncias de pesquisa, ensino, aprendizagem e formação.

A cooperação *top-down* e suas subcategorias (formal e convidativa) apresentam similaridades nas ocorrências, com o diferencial de que a cooperação *top-down* formal se sobressai com 14 casos significativos - estando ausente apenas no MV - enquanto a subcategoria *top-down* convidativa registrou somente 3 casos, 2 no ML e 1 no MF, evidenciando que a gestão é atribuição das lideranças formais constituídas e da técnica de laboratório e não envolve a atuação dos estudantes do laboratório.

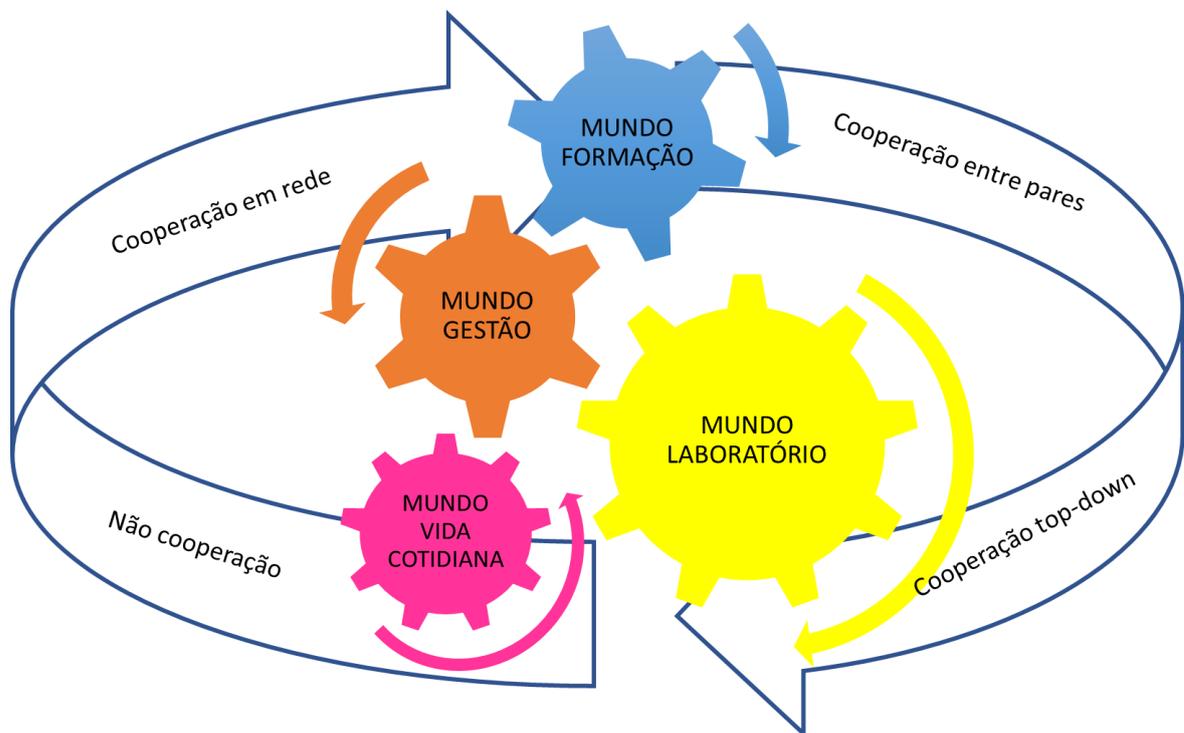
Já a colaboração em rede está presente no ML e no MF e totaliza 8 excertos selecionados. Essa categoria mostra-se fundamental para complementar as pesquisas desenvolvidas ao cumprir etapas específicas do processo. Para tanto, são firmadas parcerias com professores de outras unidades da UnB e/ou instituições abrindo um leque de possibilidades aos alunos. Nas palavras da professora coordenadora do LMM:

Não faz sentido eu ter aqui os equipamentos que a Química tem para fazer a síntese das nanos. Se lá tem, eu faço uma parceria com o professor de lá, que tem maior expertise nessa área do que eu. Ele já vive isso há muito tempo, então, facilita. Da mesma forma, eles usam os equipamentos daqui pra fazer a caracterização dessas nanoestruturas. (MLe0411/139)

Além de essas parcerias favorecerem as pesquisas e a formação dos estudantes, nota-se uma preocupação em otimizar o uso das infraestruturas de pesquisa ao propiciar tais permutas. Apesar dessa iniciativa, a última categoria estabelecida – presente nos quatro mundos identificados com 13 registros selecionados - trata da não cooperação e contempla situações opostas a essas. Tal fato evidencia que, apesar de se pautar por processos cooperativos, o LMM não está livre de situações individualistas que se constituem em empecilho à cooperação. E, ainda que essas situações não partam propriamente do Laboratório, elas podem afetar em maior ou menor grau algumas ações de seus usuários internos.

De modo esquemático, é possível perceber que há uma interseção dinâmica entre os tipos de cooperação verificados e os mundos considerados. Esse processo pode ser ilustrado a partir da Figura 2, a seguir:

Figura 2 - Relações dinâmicas entre mundos x categorias de cooperação



Fonte: Elaborado pela autora.

No intuito de mostrar como as categorias se comportam em relação aos quatro mundos presentes no LMM, seguem-se as análises pormenorizadas de algumas situações rotineiras que ilustram como se dão esses envolvimento no dia a dia de pesquisas.

4.3.1 Mundo Laboratório x Cooperação entre Pares

A cooperação entre pares está presente nos quatro mundos identificados. No Mundo Laboratório, foram identificadas 11 situações notadamente associadas à cooperação entre os estudantes. Estas situações giram, em grande parte, em torno das parcerias mútuas entre os alunos a fim de alcançar resultados promissores nas pesquisas em curso (MLe2606/093). A realização de experimentos em grupo (MLo0805/038, MLe2506/086) e os diálogos entre os estudantes (MLo1704/028), que resultam na localização de equipamentos (MLe2606/106, MLe0507/124) e na partilha de outras informações úteis (MLo1704/028) são situações cooperativas muito comuns nos registros em destaque. Esse aspecto é significativo por mostrar o quanto os alunos se ajudam ao falar de suas dificuldades. Há sempre um estudante que tem um colega, que conhece um professor que, por sua vez, indica outro estudante disponível a ajudar. Apesar de essas trocas acontecerem informalmente, elas facilitam o trabalho e geram trocas e relacionamentos que derivam em novas aprendizagens entre os alunos, que nem sempre dispõem de informações sistematizadas no ambiente acadêmico.

Eu acho o grupo muito cooperativo. O pessoal vai fazer um experimento e chama o outro, pergunta se também quer fazer. Você vê muito isso aqui e é muito difícil ver isso em outros laboratórios. Zn30 (Registro MLe2506/086)

Com experiência em diversos ambientes de pesquisa, seja como estagiária ou pesquisadora, Zn30 estabelece uma comparação do LMM com outros laboratórios e afirma tratar-se de um grupo cooperativo, adepto da realização de atividades laboratoriais em conjunto em que “ninguém fica mendigando conhecimento”, conforme palavras da estudante, Pt78 (MLo2404/033).

Advertir os colegas sobre uma iminente contaminação por fungos evitando prejuízos às demais pesquisas (MLo1004/021), aconselhar um estudante sobre uma técnica que pode ser mais eficaz (MLo1704/029) ou até mesmo consolar o colega que sentiu pena do rato que seria sacrificado na pesquisa (MLo0904/009) são flagrantes de atitudes que visam contribuir e apoiar o colega no dia a dia de experimentos e análises do laboratório. Embora possamos pensar que os pesquisadores estão acostumados com situações de estresse como essa e são indiferentes a

elas, o fato de o laboratório representar um ambiente de formação parece ter impacto sobre as atitudes dos alunos, que por vezes ainda se ambientam ao trato profissional de sua área.

Os alunos estão aprendendo técnicas, estão sendo treinados para a pesquisa. Portanto, alguns ainda ficam comovidos com a morte de animais para serem usados em experimentos. A presença de alunos mais experientes aconselhando os que estão iniciando a jornada, como fez a doutoranda Zn30 ao mestrando Db105, teve impacto positivo, como mostra o registro abaixo:

Vai acontecer dele morrer com anestesia e você vai ter que aguentar. Isso é normal. Acontece. É igual com gente. A culpa não é do médico muitas vezes... a pessoa tá debilitada e ela vai morrer. (Registro MLo0904/009)

A cooperação entre pares promove não apenas a aquisição de conteúdo do curso e o desenvolvimento intelectual dos estudantes, mas propicia também um “senso compartilhado de responsabilidade pelo bem-estar dos outros” (JACOBY, 1994), reforçando os laços de amizade que são construídos no dia a dia do LMM.

4.3.2 Mundo Laboratório x Cooperação Top-Down Formal

A segunda categoria apresentada é a que trata da cooperação *top-down*, assim denominada por ser orientada por graus de subordinação e abranger todos os participantes do laboratório. Ela está dividida em duas subcategorias, cooperação *top-down* formal (com 5 registros selecionados no ML) e cooperação *top-down* convidativa (com 2). Agora, seguem-se as considerações acerca da cooperação *top-down* formal que se desenvolve nos relacionamentos entre os professores e os orientandos ou entre as mentoras e os demais alunos, assumindo uma orientação descendente.

De modo geral, impera no LMM um clima de admiração e respeito pelos professores. Apesar de ambos desempenharem outras funções além da docência, essa particularidade é compreendida pelos estudantes. A professora, coordenadora do laboratório e orientadora da maioria dos alunos, consegue acompanhar a rotina do LMM ao participar das reuniões semanais e em eventuais visitas em alguns dias da semana, geralmente nas sextas-feiras, quando faz atendimentos direcionados a determinados estudantes. Além dessa organização, ela é acessível por meio de outros canais de comunicação. A servidora técnica de laboratório também a mantém informada sobre todas as situações, de modo que as ausências não interferem no dia a dia das atividades (MFo2304/037).

Outro fator que colabora para que os alunos estejam sempre assistidos tem a ver com a presença de pós-doutorandos que estão aprimorando suas habilidades de pesquisadores e

preparando-se para a carreira acadêmica. A professora conta com a cooperação deles no acompanhamento e suporte nas pesquisas realizadas. A servidora técnica de laboratório é pós-graduada em microscopia eletrônica e, assim como a doutoranda Mn25, desempenha uma espécie de *mentoring*. Por estarem constantemente no laboratório, são elas que tiram dúvidas, ajudam nos trabalhos de bancada, aconselham e vivenciam a pesquisa de maneira bem próxima aos alunos. Na prática, o que é possível observar é a influência exercida por profissionais mais experientes e capacitados sobre o desenvolvimento pessoal e profissional dos alunos, conforme o conceito de *mentoring* preconizado por Bellodi e Martins (2005, p. 53).

Ademais, tendo em vista a prevalência de um ambiente de cooperação em detrimento da hierarquia previamente estabelecida, é perceptível a existência de uma organização formal em relação aos graus de responsabilidades dentro do laboratório – os que se encontram num nível acadêmico mais avançado gozam, por exemplo, de maior *status*. Essa lógica só é quebrada quando os alunos se destacam por critérios pessoais e subjetivos.

Porém, nos momentos em que está presente no laboratório ou durante as reuniões, a professora exerce sua liderança de maneira integral. É nesse sentido que se denominou cooperação *top-down* formal. Elas acontecem basicamente nas relações professores-alunos e mentoras-alunos. No ML, esse tipo de cooperação está presente nas ações dos professores voltadas à orientação e acompanhamento das técnicas aplicadas pelos alunos em cada etapa da pesquisa, nos atendimentos individualizados, nos alertas emitidos para que eles tenham parcimônia no uso de ratos nos experimentos, pois a falta de planejamento poderia sacrificar animais sem a devida necessidade, levando ao desperdício:

Cuidado pra não gastar rato à toa! Professora coordenadora (MLo0602/006)

Um laboratório de ciências biológicas requer o uso de diversos materiais para o desenvolvimento de pesquisas, como no caso dos testes *in vitro*, realizados fora dos organismos vivos. Além destes insumos, é comum, e ainda necessário, o uso de animais nas pesquisas nos chamados testes *in vivo*, que ocorrem dentro de um organismo vivo, imprescindível quando a investigação requer que as células mantenham suas atividades vitais. Nesse caso, para conseguirem os animais necessários, é preciso seguir determinados protocolos que, geralmente, resultam em algum tipo de gasto. Ciente desse processo, a professora alerta os alunos a serem racionais no uso de ratos nos experimentos. Ao ponderar sobre a natureza da atividade científica, John Law (1989, p. 3) faz uma comparação do cientista ao empresário, pois “[...] a ciência de laboratório não é puramente, nem mesmo principalmente, uma atividade cerebral. É

antes uma questão de organização, e sua prática exige um comportamento próximo àquele que se atribui aos empresários”. Ou seja, o pesquisador, além do universo interior do laboratório, é responsável por manipular diferentes recursos, de várias naturezas em prol do sucesso da missão.

A cooperação *top-down* formal manifesta-se ainda quando os professores cobram que os estudantes aprendam a operar os microscópios para usá-los com autonomia, conforme relatado pelo aluno Nb41:

Eu cheguei cru no laboratório, só sabia o básico [...]. Uma exigência da professora era que os alunos de PIBIC dela aprendessem a utilizar os equipamentos para auxiliar as pessoas. Então, eu comecei a aprender ainda como aluno do PIBIC, tô aqui até hoje e já aprendi a mexer na maioria dos equipamentos. (MLe2606/101)

Aprender para auxiliar os demais usuários parece ser o espírito do LMM, que se reflete também no apoio técnico diário prestado pela servidora do laboratório aos demais alunos (MLo2005/044 e MLo2506/069). Durante o período da pós-graduação, os estudantes desenvolvem fortes laços de amizade e confiança com a técnica de laboratório (Ag47). É a ela que eles recorrem para as orientações mais imediatas. Possivelmente por ser uma servidora técnica do laboratório, os discentes a veem como igual, de fácil acesso e que, além de ser prestativa e disponível, tem domínio na área de atuação (MLe0507/130):

Quando eu não sei alguma coisa, recorro à Ag47. Ela sabe tudo e acaba me ajudando. Hg80

4.3.3 Mundo Laboratório x Cooperação Top-Down Convidativa

Ao observar atentamente as interações estabelecidas entre os participantes do LMM, e a partir dos dados, foi necessário pensar em outro tipo de cooperação *top-down* presente nesse espaço, denominada cooperação *top-down* convidativa. Trata-se de um tipo de cooperação mais conveniente aos alunos, pois envolve apenas os estudantes do laboratório, ainda que o convite para a cooperação parta de um aluno com maior grau de formação para um iniciante. Nesses casos, os estudantes no início da formação não decidem cooperar com os veteranos e não há agência por parte deles. Eles são chamados a cooperar por possuírem virtudes necessárias para o trabalho do outro.

Nesse sentido, essa subcategoria configura-se como um ideal almejado pelos estudantes, aquilo que eles desejam alcançar, mas que nem sempre acontece porque o modelo observado é, por vezes, unilateral, mesmo sendo alicerçado nos princípios da cooperação entre pares. Essa

dinâmica se dá se considerarmos que os iniciantes desconhecem uma série de etapas e procedimentos a serem desbravados. Eles ainda vão adquirir experiência, prática e destreza na área, por isso a cooperação *top-down* convidativa é aqui reconhecida como uma circunstância do porvir, uma possibilidade que poderá se constituir à medida que os alunos forem galgando experiência e novos conhecimentos no âmbito do laboratório.

A cooperação *top-down* convidativa no ML (com 2 casos em destaque) refere-se ao pedido que a mestranda Pt78 fez a Cd48, aluno da iniciação científica, para ajudá-la a gerar umas imagens em um equipamento presente em outro laboratório do Instituto de Biologia, já que Cd48 já fez estágio nesse laboratório e sabe manusear bem o equipamento (MLo0805/039).

A outra situação, muito comum, diz respeito às aulas ministradas no LMM (MLo2506/085). Nesses casos, os mestrandos e doutorandos são convidados a ensinar nas disciplinas que acontecem no laboratório. Além de ser uma oportunidade de aprendizado para eles, é uma forma de contribuir com os professores e com a rotina do LMM. Nota-se, nesses casos, que não há iniciativa por parte dos alunos. Eles são chamados a cooperar porque é essa a configuração do LMM e, à medida que eles forem se especializando, muito provavelmente ocuparão *status* mais elevados nessa estrutura.

Destaca-se no campo que, embora esse tipo de cooperação possa estar relacionado a conceitos de liderança, hierarquia, autoridade e, de certa forma, *status*, na prática tais condições não são reforçadas. A cooperação *top-down* se dá de modo natural, sendo percebida pelos participantes do laboratório mais como um direcionamento das tarefas a serem executadas do que propriamente como ordens ditadas de maneira autoritária. Questões subjetivas como formação e experiência dos participantes mostram-se mais relevantes do que o cargo ocupado pelos profissionais e estudantes envolvidos no processo de ensino, pesquisa e aprendizado de forma ampla.

4.3.4 Mundo Laboratório x Não Cooperação

Como já explicitado anteriormente, apesar de o objeto deste estudo ser o LMM, a maior parte dos registros classificados como situações flagrantes de não cooperação envolve outros laboratórios e/ou unidades com as quais o LMM se relaciona.

O fazer ciência envolve uma série de desafios e complexidades que exigem a cooperação e a formação de redes voltadas para o compartilhamento de ideias e informações para a construção do conhecimento qualificado. A cooperação contribui para o aperfeiçoamento do trabalho das equipes, para a diversificação das técnicas de pesquisa, entre outras.

Por outro lado, a ausência da cooperação leva ao isolamento, um fator limitante na Ciência. Segundo Moraes (2003), o melhor caminho é uma combinação de trabalhos individuais e em grupos. Estes favorecem o intercâmbio de ideias e a troca de experiências. Ouvindo e conversando, cada participante de um grupo tem condições de reformular suas ideias e de melhorar a qualidade de seus argumentos.

Embora sejam comuns no LMM as parcerias com pesquisadores e outras faculdades, foram percebidas também situações que se configuram como entraves à fluidez das pesquisas. Essas situações no ML (com 5 registros selecionados) englobam, em sua maioria, relatos dos estudantes sobre a dificuldade de acesso aos equipamentos na UnB. A Universidade não dispõe de informações precisas e sistematizadas a respeito de sua infraestrutura de pesquisa, obrigando os que precisam usar equipamentos não disponíveis no LMM a sair garimpando informações com um e outro até que, num golpe de sorte, encontram alguém que sabe apontar onde encontrá-los (MLe0507/124):

Não há informação de quais equipamentos estão disponíveis na UnB, por exemplo, Campus Darcy, o que que está disponível? A gente não tem esse tipo de informação. Então a gente descobre no boca a boca: gente, eu tô precisando de tal equipamento, quem conhece? Ah, eu acho que fulano vai saber. Aí você procura o fulano. Então é um longo percurso e é assim que funciona. Ni28

Além da dificuldade em encontrar os equipamentos, os estudantes ainda têm, em muitos casos, que enfrentar as barreiras para conseguir usá-los. São óbices envolvendo a falta de técnicos no laboratório para acompanhar os experimentos, horários de atendimento reduzidos porque geralmente é um aluno que presta a assistência e não um técnico de laboratório e até mesmo porque o pesquisador responsável pelo equipamento é avesso ao compartilhamento do bem. Com relação a essa restrição de uso imposta por alguns pesquisadores, Ni28 diz:

A visão do pesquisador que tem um equipamento e insiste em restringir o uso vai ter que mudar. Não tem lógica, não é? E às vezes não é nem só manter o equipamento trancado, é dar prioridade aos grupos que ele gosta. Isso é muito ruim. Não dá pra você priorizar só quem você gosta. Você é Universidade, então você tem que agir como Universidade. (MLe0507/128)

Comportamento totalmente diferente foi relatado pela aluna Mn25 com a experiência que teve no exterior:

[...] lá eu achei que eu ia ter mais dificuldade de usar os equipamentos. Muito pelo contrário. Muitos equipamentos ficavam nos corredores, fora dos laboratórios e a gente chegava e podia acessar e usar. Era pra todo mundo. Aqui eu vejo que tem muita essa

política: Ah! É meu! Que eu consegui o recurso. Eu escrevi o projeto, então, não pode usar. E isso é passado pros alunos também [...] que desenvolvem essa cultura de que não pode usar gente de fora. (MGe2606/043)

Vários alunos entrevistados compartilham o pensamento de que a atitude dos pesquisadores, responsáveis por laboratórios, tem que mudar, pois “não faz sentido restringir o uso ou privilegiar determinados grupos em detrimento de outros” (MLe0507/128), uma vez que se trata de equipamentos públicos. Ainda segundo Mn25, a mudança de atitude só virá com a mudança de mentalidade dos gestores desses bens (MGe2606/043).

Outra situação de não cooperação está relacionada à dinâmica de revezamento dos alunos para ministrar as aulas no laboratório. Além de ser uma forma de aprendizado, faz parte da política do laboratório que os alunos auxiliem nessas aulas. No entanto, a participação deles está condicionada tão somente à livre manifestação de interesse em participar e em que dias e tipo de aula preferem ensinar. Portanto, como não é uma obrigação, alguns alunos vão se esquivando de participar dos rodízios, sobrecarregando os demais:

Eu gosto das aulas. Às vezes fica um pouco sobrecarregado porque muitas pessoas do laboratório não ajudam, muita gente não sabe e não quer aprender pra não ter que ajudar, aí acaba sobrecarregando, mas a gente faz do mesmo jeito. Zn30 (Registro MLe2506/085)

Quando o distanciamento dos alunos em relação às aulas se intensifica, a técnica de laboratório comunica à professora que, por sua vez, tem a oportunidade de intervir para melhorar a eficácia do grupo ao despertá-los para o trabalho cooperativo.

4.3.5 Mundo Laboratório e Mundo Formação x Cooperação em Rede

A cooperação em rede foi identificada apenas no ML e no MF - com 3 e 5 registros selecionados respectivamente - justificando seu tratamento de modo unificado. Como o nome sugere, essa categoria aborda as redes de cooperação firmadas pelo LMM com outras unidades da UnB e externas à instituição (figura 1).

Se pensarmos na Ciência como uma atividade coletiva que requer esforços coordenados de pesquisadores e instituições com o objetivo de alcançar resultados ou produtos relevantes, a formação de redes de cooperação torna-se essencial, uma vez que:

O pesquisador não trabalha sozinho, nem produz sozinho. A intercomunicação com pares, o trabalho em equipe, as redes de trocas de ideias e disseminação de propostas e achados de investigação, os grupos de referência temática, constituem hoje uma condição essencial à realização de investigações científicas e ao avanço dos conhecimentos. (GATTI, 2005, p. 124).

Nesse sentido, a cooperação em rede é estabelecida entre o LMM e outras unidades e professores que trabalham em áreas afins, compatíveis ou complementares à microscopia eletrônica. As parcerias estabelecidas oportunizam aos estudantes o desenvolvimento de uma parte da pesquisa em outra unidade, favorecendo o aprendizado de novas técnicas e/ou competências e facilitando a obtenção dos resultados específicos (MLe0411/139). Por ser um laboratório multiusuário, o LMM contribui para que os alunos ampliem suas redes de contato, o que pode ser uma vantagem para alunos de programas de pós-graduação interdisciplinares, como a Nanobiotecnologia, que requer a interação constante com outras áreas de pesquisa. A esse respeito, Zn30 diz:

Eu conheci várias pessoas da Física, da Química que ajudam a gente e acabam se tornando colaboradores de forma indireta. E a gente consegue ter acesso a outros laboratórios que, talvez, se não fosse um multiusuário, a gente não tivesse tanta abertura pra isso. [...] eu utilizo muito o Instituto de Física e a Faculdade Ceilândia que têm alguns equipamentos que não tem aqui e eu tenho acesso porque eles também são usuários dos microscópios daqui. Então a gente tem toda uma rede. (MLe2506/083)

Tanto no ML quanto no MF, a cooperação em rede manifestou-se quando os alunos precisaram recorrer a outras faculdades (MLo1704/026, MFo1604/030), laboratórios (MLo2606/066, MFo0904/011), biotério (MLe2506/083) ou mesmo a professores individualmente (MLe0507/122) para executar uma etapa da pesquisa ou utilizar equipamentos ausentes no LMM.

A professora que coordena o laboratório foi a responsável por montar essa rede de cooperação ao longo do tempo. Ela tem se mostrado essencial para abrir as portas para pesquisas cada vez mais interdisciplinares e para a possibilidade de novas colaborações, como apontado pela pós-doutoranda Mn25:

A gente acaba se inteirando das pesquisas, aí surge a ideia: Ah tem tal pessoa fazendo isso, vamos fazer colaboração? Eu vejo essa colaboração extremamente enriquecedora pro trabalho. [...] É até uma forma de a gente entrar em outros trabalhos também. (MFe2606/071)

A aluna exalta os aspectos positivos de se fazer parte de um laboratório multiusuário, bem como de poder contar com parcerias na Academia para enriquecer a qualidade dos projetos desenvolvidos, pois segundo Marcondes e Sayão (2002, p. 44):

A ciência atual é fundamentalmente um trabalho coletivo, em que pesquisadores e grupos de pesquisa trabalham sobre resultados já obtidos por

seus pares, e tem como objetivo acrescentar um tijolo a mais em um vasto edifício.

A cooperação em rede, pelo papel que desempenha dentro do LMM, estabelecendo conexões entre alunos e professores e favorecendo as pesquisas e o aprendizado, não foi percebida nos MG e MV. As evidências apontam para o tipo de dinâmica estabelecida nesses dois mundos, diferente das características e propósitos da cooperação em rede.

4.3.6 Mundo Formação x Cooperação entre Pares

No MF - e em alguma medida no ML - a cooperação entre pares, presente nos 8 extratos selecionados, manifesta-se nas consultas feitas aos colegas e aos manuais de procedimentos que devem ser observados durante alguns experimentos (MFe2606/085, MFo1403/006), além de momentos em que um colega ensina o outro a manusear os equipamentos (MFe2506/065). Também fazem parte do MF as reuniões semanais, que são uma tradição do LMM (MFe0411/125). Tais reuniões, convocadas pela professora responsável pelo Laboratório, acontecem uma vez por semana na forma de rodízio – todos os alunos apresentam os avanços de suas pesquisas e discutem os resultados com o coletivo de pesquisadores. Ao término do rodízio de apresentações, reinicia-se o ciclo ou as reuniões prosseguem com a apresentação e discussão de artigos relevantes à área de microscopia.

Esses encontros oportunizam à professora, aos pesquisadores e ouvintes a chance de colaborar com diversas pesquisas, oferecendo soluções, orientando, questionando e fazendo apontamentos para facilitar o andamento dos projetos. Segundo Reid e Duke (2015), os alunos podem aprender uns com os outros como colegas cooperativos, focados em uma tarefa específica e, talvez, refletindo e criticando o trabalho uns dos outros em situações formais e dirigidas por professores.

A dinâmica de realização das reuniões semanais com a presença de todos é elogiada pelos estudantes (MFe2606/073, MFe2606/083) e vista como uma rica oportunidade de aprendizagem e de melhorias no projeto a partir das sugestões apresentadas. Assim resumiu uma das alunas mais longevas do laboratório MFe2506/062:

Essa reunião existe há muito tempo. Eu estou no laboratório há quase 8 anos, acho que é essa reunião que faz com que o grupo se fortaleça e a gente aprenda muita coisa. [...] Eu acho que a gente consegue identificar alguns problemas que tem no trabalho das pessoas quando elas apresentam os resultados. A gente consegue interferir nisso e ter uma visão geral e a pessoa consegue mudar um pouco as estratégias de acordo com a experiência que a gente já teve e com o background que todo mundo tem. [...] Ela sendo semanal a

gente consegue acompanhar também todos os problemas sem ficar acumulados, por ser uma reunião frequente. Zn30

A possibilidade de aprender com os colegas torna essa experiência no ensino superior enriquecedora e interativa, diferentemente de um esporte para espectadores, com domínio do corpo docente e poucos participantes ativos (TINTO, 2003). Os alunos ficam responsáveis pelo próprio processo intersubjetivo de descoberta, tornando a experiência positiva no mundo formação (MFe2606/086). Por não terem a professora constantemente no laboratório, os alunos destacam a importância de poder contar com os colegas (MFe2606/085), cada um com *expertise* em determinada área e/ou procedimento, principalmente na Biologia com suas diversas áreas de estudo. Assim, eles vão se tornando parte de uma “comunidade complexa onde o conhecimento e a identidade disciplinares se entrelaçam” (REID; DUKE, 2015).

A cooperação nesse sentido não passou despercebida pela aluna Ni28. Ela conta que a ajuda dos colegas foi fundamental:

Eu aprendi muito porque a área da Biologia que eu trabalhava na graduação era a Bioquímica. E aí eu fui pra Engenharia Biomédica. Tive que aprender tudo do zero praticamente, porque eu não conhecia sobre essa área e também não conhecia sobre animais. Eu nunca trabalhei com ratos. Eu trabalhei com peixes na graduação [...] E aí o pessoal daqui me deu muito suporte nesse aspecto. Então eu aprendi muito com eles e continuo aprendendo. (Registro MFe0507/107)

Nota-se, portanto, que a aprendizagem entre pares é um fato recorrente nas interações entre estudantes do laboratório, em todos os níveis – graduação e pós-graduação - e direções, independentemente da hierarquia ou *status* dos alunos. Como o LMM, normalmente, é frequentado por *experts* em determinados assuntos, quando outros pesquisadores adentram esse espaço, eles trazem consigo outros tipos de *expertise*, uma nova visão, encharcada de conhecimentos e técnicas provenientes de sua área de saber. Assim, muitas vezes, eles são capazes de observar e entender processos que o próprio pesquisador não consegue ver em seu cotidiano dentro do espaço do laboratório (ROSE, 2011 *apud* RODRIGUES, 2015).

Aprender não é uma atividade solitária. Ocorre socialmente, em um contexto que geralmente inclui não apenas um professor e outros alunos, mas também uma rede mais ampla de pessoas envolvidas em seus vários aspectos. Ou seja, pode se representar como uma rede sistêmica que se articula em todas as direções possíveis, sendo vital para o sucesso dos estudantes. Há alunos que afirmam até preferir recorrer aos colegas ao invés de pedir ajuda aos professores (MFe2606/069) – por estarem sempre presentes e em contato, eles têm mais liberdade entre si para fazer perguntas e tirar dúvidas.

Segundo Boud, Cohen e Sampson (2001), a vantagem de aprender com as pessoas que conhecemos é que elas são ou estão em uma posição semelhante a nós mesmos: enfrentam os mesmos desafios, nos mesmos contextos, falam no mesmo idioma e pode-se perguntar a respeito de quaisquer questões sem parecer perguntas tolas. A informalidade propicia a aprendizagem, por isso os professores só são consultados em último caso.

4.3.7 Mundo Formação x Cooperação Top-Down Formal

O MF também está repleto de exemplos de cooperação *top-down* formal. Dentre eles, 7 foram escolhidos, os quais referem-se aos ensinamentos das mentoras e pós-graduandos aos alunos da iniciação científica (MFe2506/063), às orientações dos professores aos alunos (MFe2606/083), ao conselho da técnica de laboratório para que um estudante escreva o projeto de mestrado “usando quimioterápico ao invés de fluorescência” (MFo0904/014) e até mesmo quando a orientadora incentiva os alunos a participar dos congressos de microscopia eletrônica (MFo0805/048). Nota-se, portanto, que os participantes do laboratório são assistidos de perto, sejam pelos professores, mentoras ou demais alunos e esse é um fator de sucesso na equipe, como disse Mn25:

Eu acho que é porque tem um bom acompanhamento que o grupo é coeso, junto, unido. Quando não tem esse acompanhamento, quando é meio jogado, o grupo se desfaz. (MFe2606/077)

Um dos argumentos da teoria da interdependência social (JOHNSON; JOHNSON; SMITH, 1998) é que a forma como o grupo foi estruturado determina como os indivíduos interagem entre si e, conseqüentemente, determina os resultados. Nesse caso, as ações do grupo são estruturadas cooperativamente e geram um tipo específico de conhecimento que se torna parte da cultura do local de trabalho. O problema é que o conhecimento gerado pela aprendizagem em grupo nas universidades geralmente é limitado a esses membros específicos do grupo. O artefato cultural desse conhecimento sai da instituição com os alunos, deixando o próximo grupo a redescobrir aspectos do mesmo conhecimento (PETOCZ *et al.*, 2017, p. 132). Por tratar-se de alunos em formação, que deixam o laboratório após a conclusão do curso, notou-se que, apesar de o conhecimento específico de um grupo de estudantes se perder com a saída deles da instituição, a técnica de laboratório permanece nas mesmas atividades tornando-se um elo com os próximos ingressantes ao LMM. Uma proposta cabível é encarar os laboratórios como espaços analisados à luz das aprendizagens e dinâmicas – e não apenas como espaços técnicos. Editais que sistematizem as experiências e fortaleçam os processos de

aprendizagem, de ensino e de pesquisa são alguns dos exemplos passíveis de implementação diante desse cenário.

4.3.8 Mundo Formação x Cooperação Top-Down Convidativa

No MF apenas um registro foi identificado como pertencente à categoria *top-down* convidativa. Ele aborda o desejo manifestado pela doutoranda Ni28 de ter um estudante da iniciação científica para ajudá-la na parte *in vitro* dos experimentos. Mn25 sugere o nome de Os76 e enumera as qualidades da aluna, conforme o registro MFo1704/033:

Ela está sedenta pra aprender, tem uma base boa, é esforçada, proativa e já decidiu fazer o mestrado. Só que ainda não tem um projeto dela. Então até lá ela pode ajudá-la e quem sabe até consiga publicar alguma coisa. Outra vantagem é que ela já faz parte do laboratório e não precisa ensinar tudo. Mn25

As qualidades de Os76 são reconhecidas pelos professores e pelos colegas do laboratório e isso a coloca na posição de ser indicada para desenvolver um projeto em parceria com uma doutoranda, o que pode levá-la mais facilmente ao mestrado, conforme sua intenção (MFo1103/004).

As parcerias entre pós-graduandos e alunos da iniciação científica são comuns e estimuladas no LMM. Elas proporcionam aos estudantes da graduação ampliar conceitos, desenvolver competências e aprimorar habilidades demonstradas ao longo do curso. A IC é, pois, um instrumento que oportuniza aos estudantes da graduação os primeiros passos na pesquisa científica, possibilitando o desenvolvimento de um projeto que, sob a supervisão de um orientador, irá fortalecer a formação dos alunos. Entre os objetivos declarados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico está o de despertar a vocação científica e incentivar novos talentos entre os estudantes, estimular uma maior articulação entre a graduação e a pós-graduação, contribuindo para a formação de recursos humanos para a pesquisa (CNPq, 2019).

A cooperação *top-down* convidativa inexistente nos MG e MV, pois esse tipo de parceria diz respeito ao desenvolvimento das pesquisas em si, estando gestão à parte desse processo. Já no dia a dia do laboratório as hierarquias presentes na categoria *top-down* são invisíveis e os relacionamentos se dão de maneira despretensiosa.

4.3.9 Mundo Formação x Não Cooperação

No MF (4 casos destacados) os entraves à cooperação foram relacionados à ausência de formalização para as parcerias em publicações científicas, o que gera insegurança aos alunos (MFo1504/023). Um esforço para ajustar essa situação foi a proposta trazida por uma professora parceira do laboratório. Ela foi convidada a conduzir uma reunião de apresentação de artigo. A proposta, chamada *Journal Club*, consistia na escolha de um artigo relevante para a área de interesse da maioria dos alunos e a apresentação - de forma compartilhada - com mais dois ou três alunos.

Um *journal club* é uma estratégia de ensino e aprendizagem desenvolvida por indivíduos que buscam discutir artigos científicos em periódicos e tem o objetivo de fornecer a capacidade de avaliação crítica da leitura, conhecimento dos métodos de pesquisa e atualização do pesquisador. É também um recurso educacional eficaz, que pode ajudar a desenvolver programas de pós-graduação, estudantes ou habilidades fundamentais para a formação de professores e médicos (DRAGANOV *et al.*, 2018).

A proposta não foi bem aceita pelos estudantes possivelmente porque o formato do laboratório está consolidado com as reuniões semanais para apresentação dos resultados. Nesse caso, a professora chegou com um modelo pronto que limitava a discussão dos resultados aos últimos dez minutos. A discussão de resultados é a parte mais aguardada pelos alunos e isso pesou contra a aprovação dessa metodologia.

Eu sinto que ela quer mudar tudo. Mas na minha opinião não é assim que muda. Eu acho que a gente precisa de liderança aqui dentro. Como que a gente conduz uma mudança grande desse jeito? Com as nossas atitudes. Se a gente quer propor que o grupo trabalhe de forma mais colaborativa, [...] a gente vai criar esse ambiente fazendo. Não criar um modelo teórico e falar: a partir de hoje é assim. Esse tipo de mudança é muito difícil de acontecer, [...] eu acho que o nosso modelo ainda é mais adequado. Mn25 (MFe2606/080)

Outro fator que pesou contra a proposta foi o fato de ela ter partido de uma pessoa que não está presente constantemente no LMM. Para empreender uma mudança na cultura do laboratório, seria necessário, no mínimo, que o proponente estivesse inserido no espaço, agindo, influenciando as pessoas com suas atitudes e demonstrando, na prática, que tais mudanças são positivas e trazem benefícios. Apesar da desconfiança demonstrada pelos alunos do LMM a respeito do novo modelo proposto, a intenção vigorosa por trás da implantação do formato era chamar atenção para a questão da cooperação nas publicações. Os alunos trabalham em parceria o tempo todo no laboratório, mas essa cooperação científica não é revertida em publicações

conjuntas (MFe2606/086), portanto, a cooperação acadêmica não é materializada, pois não resulta em pesquisas publicáveis em periódicos especializados, provando sua originalidade.

Colaboração, isso já acontece [...] informalmente: dúvidas, protocolos e tudo. A gente se consulta aqui dentro, só que isso não é formalizado. Aí chega pra ir num artigo... Todo mundo publica aqui? Todo mundo publica. Só que cada um publica o seu, mas a gente trabalha no trabalho de todo mundo, de uma forma indireta. Nb41

Na reunião em que houve a discussão sobre o *Journal Club*, a professora coordenadora não estava presente. Consultada a respeito, ela defendeu a ideia de que, sem o envolvimento de todos, a mudança é inviável (MFe0411/129).

4.3.10 Mundo Gestão x Cooperação entre Pares e Cooperação Top-Down

No MG os processos envolvendo a cooperação entre pares se mostraram menos frequentes, tendo apenas dois registros expressivos. As ações nesse mundo se resumem à administração do laboratório (MGo1704/022), ao agendamento e atendimento aos usuários externos (MGe0207/045), à aquisição de materiais básicos (MGe2506/042), ao funcionamento adequado dos equipamentos e às solicitações de manutenção destes (MGo2904/027). Conseqüentemente, a maior parte dos registros catalogados nesse mundo está relacionada à atuação da técnica do laboratório responsável pela gestão do LMM. Ainda assim, destacam-se duas situações envolvendo a participação dos estudantes em torno da gestão do laboratório.

A primeira diz respeito à organização da sala de cultura (MGo2005/035), um espaço que requer cuidados constantes por ser susceptível a contaminações. A aluna responsável por essa sala, quando tentava organizar o banco de células, contou com o auxílio de alguns estudantes presentes no laboratório.

O outro caso, inusitado, foi observado no dia em que a sala que abriga a câmara escura foi alagada por um vazamento no encanamento (MGo0306/037). A servidora-técnica do LMM e alguns alunos se uniram para retirar equipamentos e caixas com material que foram encharcadas na água. Em situações atípicas, portanto, os participantes do laboratório unem-se para resolver questões que implicam o comprometimento das atividades ali desenvolvidas e “põem a mão na massa” para mantê-lo organizado, mesmo quando isso implica pegar o rodo e secar a sala que foi alagada. E, ainda que haja uma pessoa responsável pela sala de cultura, a mesma é usufruída por quase todos os estudantes, assim como a sala da câmara escura. Portanto, juntar esforços para manter esses espaços viáveis também reflete ações cooperativas no mundo gestão.

As cooperações do tipo *top-down* também são mais restritas no MG. Há 2 registros selecionados do tipo *top-down* formal. Eles giram em torno da aquisição de materiais, seja para uso geral no laboratório (MGe2506/042), seja para uso específico nas pesquisas em andamento (MGo0506/038). As solicitações de compra são feitas à professora, geralmente nos últimos minutos das reuniões. Ela autoriza as aquisições e faz o pagamento com recursos de projetos geridos por ela. Os alunos não têm gerência sobre tais recursos e, no campo, não foram percebidas no MG situações que pudessem ser caracterizadas como cooperação do tipo *top-down* convidativa ou cooperação em rede, justificando, assim, a ausência da descrição de tais relações.

4.3.11 Mundo Gestão x Não Cooperação

As incidências caracterizadas como não cooperativas no MG foram em pequeno número e apenas 2 casos foram tomados para exemplificar tais ocorrências. Ambos envolvem as barreiras levantadas para dificultar ou até mesmo impedir que os alunos tenham acesso aos equipamentos fora do LMM. São muitas as razões para isso e uma delas, possivelmente, pode envolver o receio que os gestores dos laboratórios têm de que os estudantes (e os usuários em geral) façam mau uso desses bens.

Se levarmos em consideração a escassez de recursos disponíveis, no contexto das universidades federais brasileiras, para arcar com despesas de manutenção corretiva e preventiva, tal zelo é compreensível. Ter um equipamento inoperante no laboratório é sinônimo de prejuízo a muitos projetos e implica, em muitos casos, mudanças de planos na metodologia, como relatado pela estudante Zn30:

O que geralmente acontece é que o equipamento é muito caro aí não tem dinheiro pra manutenção, ele fica parado e a gente fica prejudicada por isso [...]. Eu acabei tendo que mudar a estratégia do meu trabalho. Eu queria fazer de uma forma aí tive que fazer de outra, mudar total. (MLe2506/081)

A fim de evitar situações como essas, alguns coordenadores de laboratório optam por restringir o acesso aos equipamentos, pois não há prazo para que a manutenção ocorra:

Aqui quando quebra [um equipamento], você reza porque não sabe quando vai resolver. Hg80 (MFO1604/032)

No entanto, essa prática limitante e excludente não é condizente com a essência desses bens, adquiridos com recursos públicos.

Aqui eu vejo que tem muito essa política: Ah, É meu! Eu que consegui o recurso. Eu escrevi o projeto, então, não pode usar. E isso é passado pros alunos também. Às vezes nem vem do chefe, do orientador. Eu vejo que tem muito professor, orientador que é mais tranquilo, só que os alunos desenvolvem essa cultura de que não pode usar gente de fora. Então eles põem horário, dificultam, criam N problemas. É uma coisa de conscientização mesmo, de saber que isso aqui é dinheiro público, então, quanto mais um colaborar com o outro, melhor as pesquisas vão sair porque a gente vai ter acesso a mais equipamentos. Mn25 (MGe2606/043)

Outro agravante, como salientado pela estudante Mn25, diz respeito à perpetuação dessa prática dentro dos ambientes de pesquisa, passando de professor para aluno ou até mesmo de aluno para aluno, gerando um temerário círculo vicioso.

4.3.12 Mundo Vida Cotidiana x Cooperação Entre Pares

A cooperação entre pares no MV – com 8 eventos selecionados - envolve amizades (MVo0904/006), interações e acontecimentos triviais vivenciados na sala dos estudantes (MVo1004/014, MVo1504/015, MVo2304/025), espaço onde eles têm liberdade para falar sobre tudo de maneira descontraída. Há espaço também no MV para as iniciativas dos alunos em divulgar os feitos no LMM no Instagram (MVo0805/043) ou arrecadar dinheiro para comprar um roteador para a sala ou produtos para a limpeza do laboratório (MVo1405/048).

A sala dos estudantes é um ponto de encontro para os alunos. Apesar de a maioria dos registros trazerem momentos de descontração (MVo1004/010, MVo2905/063), ela configura-se também como um espaço de trocas informais entre os estudantes (MVe2506/077) e um contraponto ao trabalho intenso e cansativo da bancada. A esse respeito, a aluna Hg80 diz:

É como se fosse uma reunião informal aqui. A gente conversa, troca ideia, dados. A gente acabou de pegar um resultado, senta aqui e discute. É um momento de descontração também, então acho que é saudável, né?

No MV há uma mudança substancial no modo como as discussões ocorrem. Enquanto nas reuniões semanais o ambiente é mais formal, na sala dos estudantes as trocas acontecem num clima mais íntimo e coloquial que, na prática, mostra-se tão eficiente quanto os meios protocolares de orientação, conforme o depoimento da doutoranda Bh107 no registro MVe2606/083:

Acho que muitas coisas, até inclusive do projeto, a gente consegue discutir de uma maneira mais descontraída, porque como a gente tá sempre entrando e saindo aqui, às vezes a gente chega e diz: Nossa, ali deu errado! Aí chega um colega e fala: Não, faz assim... faz outra coisa. Então eu acho que é um aprendizado brincando.

4.3.13 Mundo Vida Cotidiana x Não Cooperação

A não cooperação no MV (2 registros selecionados) foi constatada em relação à sala dos estudantes. De fato, este espaço é destinado ao encontro dos alunos e ao seu convívio social, sendo também importante espaço para consultas informais e trocas relacionadas aos projetos de pesquisa. No entanto, essa sala é alvo de críticas por alguns alunos que alegam não conseguir se concentrar, estudar, analisar resultados e ler artigos na sala. O barulho e o excesso de conversas constituem-se empecilho para manter o foco na parte teórica do trabalho.

[...] a gente tem o privilégio de ter essa sala, mas o problema é que essa sala traz problemas porque a gente não consegue se concentrar e estudar. Se você quiser estudar e tem problema com barulho, você não consegue ficar aqui, tem muita conversa paralela. Zn30 (MVe2506/078)

[...] as pessoas não têm a cultura de estudar aqui. Ou está fazendo experimento ou tá jogando conversa fora. É pouco dosado. Mn25 (MVe2606/081)

O tempo livre dos alunos na sala dos estudantes é dedicado ao alívio do *stress* típico do trabalho em laboratório. Portanto, nesse contexto, prevalecem conversas descontraídas sobre assuntos sem relação com o trabalho, estudos ou pesquisas. Apesar do agito e das dificuldades relatadas acima, o clima de amizade e as interações vivenciadas pelos estudantes são reconhecidas pela maioria deles, não sendo motivo para desavenças. As observações indicaram, pois, a prevalência de uma cultura do diálogo nesse contexto, em busca de soluções cooperativas e pacíficas diante do pluralismo de ideias que permeiam o LMM. Nesse sentido a professora coordenadora pressupõe:

Eu acho que eles conseguem trabalhar bem isso [conflitos] porque eles sabem que eu não vou resolver os problemas de relacionamento. Eu resolvo os problemas profissionais. (MVe0411/088)

Possivelmente, por terem tido uma experiência no exterior, muito diferente daqui, Zn30 e Mn25 pensam que os alunos deveriam ser mais produtivos e saber aproveitar melhor o tempo na Sala dos Estudantes. A professora que coordena o laboratório, por sua vez, apesar de ter competência para mediar conflitos, adota uma postura isenta em relação aos eventuais casos envolvendo relacionamentos interpessoais, posicionando-se apenas em situações acadêmicas e de trabalho.

E, por se tratar de relações hierárquicas de um nível superior para um inferior, não foram observadas cooperações *top-down* (formal e convidativa) no MV, pois as interações nesse mundo se dão majoritariamente entre os membros de mesmo nível hierárquico (estudantes).

Como demonstrado nas várias relações mundo x categorias, nota-se que os processos cooperativos estão presentes, em maior ou menor número, nos quatro mundos considerados. Nos ML, MF e MV, a interação entre os alunos é mais próxima e focada no próprio processo de aprendizagem – todos comprometidos em chegar à conclusão de suas pesquisas. Isso lhes dá consideravelmente mais prática do que os métodos tradicionais de ensino e aprendizagem, permitindo que eles assumam a responsabilidade por seu próprio aprendizado e, de maneira mais geral, aprendam a aprender (BOUD; COHEN; SAMPSON, 2001). Diante disso eles se ajudam, usando uma linguagem simples e menos técnica, tornando a compreensão efetiva e imediata, já que as dúvidas e curiosidades surgem também nos momentos em que os professores estão ausentes (MFo0605/045). Assim, ML e MF seriam uma espécie de área fim, em que as cooperações entre pares são mais frequentes, dinâmicas e levam ao aprendizado; enquanto MG e MV seriam as áreas meio que, apesar de estarem relacionadas e serem importantes, não se constituem a essência da aprendizagem.

4.4 Processos subjetivos observados no LMM

Após a análise das categorias propostas neste estudo e de suas respectivas ocorrências em cada um dos mundos propostos, cabe salientar que existem processos subjetivos e transversais que permeiam todas as ações desencadeadas no LMM. Tais processos se manifestam nas relações pessoais, nas dinâmicas de liderança e subordinação, dentre outras, impactando nos resultados obtidos pelo LMM e no clima organizacional a ele vinculado.

Embora os processos cooperativos no laboratório de microscopia (e a ausência de cooperação) tenham sido apresentados de maneira cartesiana em cada um dos mundos, na prática eles se dão de forma bem próxima, simultânea e de difícil dissociação. Observou-se que, embora esses mundos estejam relacionados, há em determinados assuntos a prevalência de um mundo sobre os demais assim como as categorias nem sempre estão presentes em todos os mundos, dependendo do tipo de assunto em evidência. Pode-se afirmar também que as características individuais dos sujeitos permeiam todos os processos, dissolvendo possíveis relações de poder que possam, por vezes, existir entre os estudantes.

A maneira como cada indivíduo se coloca, se posiciona, representa, promove diálogos, cria relacionamentos, engajamentos, articulações e negociações, propicia o mutualismo, incentiva a busca conjunta da solução de problemas, facilita processos empáticos, promove a criação de equipes e desencoraja a competição entre os alunos, pois as pessoas não se associam apenas para terem o sentimento de pertencimento a um determinado grupo. Elas se associam

porque encontram características particulares nos indivíduos com os quais elas convivem e porque gostam das interações que essa associação propicia. Assim, elas satisfazem suas necessidades sociais e, no caso do LMM, também suas necessidades de aprendizagem, além de ser uma grande fonte de satisfação pessoal dos estudantes.

Os níveis de interação social entre os alunos têm dimensão incomensurável e geram as mais diversificadas situações de compartilhamento de saber. As construções subjetivas ocorrem nos padrões de interação que se desenvolvem nesse ambiente microrrelacional dentro da UnB e refletem tanto comportamentos aprendidos a partir da inserção cultural no laboratório quanto advindos de experiências pessoais. Sem perder de vista as considerações acerca da prática experimental do LMM, mas sabendo que ela vai além da mera reprodução de experimentos, buscou-se compreender também os significados e sentidos construídos pelos alunos nesse ambiente que busca intencionalmente promover aprendizagens. Tais aprendizagens ocorrem das estratégias de cooperação criadas pelos estudantes dentro do laboratório e que vão muito além das interações estabelecidas somente entre professores e alunos. Elas implicam participar, se comprometer com o aperfeiçoamento das aptidões coletivas e contemplar as necessidades dos que partilham o mesmo objetivo do grupo, superando o individualismo e promovendo a coesão grupal.

Ainda que não se trate de um grupo igual, pois é composto por indivíduos diferentes, cada um com um modo de ser muito particular, eles procuram se ajudar, pois estão unidos por um propósito maior, que é alcançar o êxito na pesquisa. A esse respeito, Nb41 disse:

Na verdade eu caracterizaria o grupo com vários microgrupos que formam o grupo maior. Porque querendo ou não, tem pessoas que têm mais afinidade com outras. Então dá pra perceber que tem trios, quartetos de pessoas que se dão melhor, mas isso não quer dizer que eles se dão mal com outras pessoas. É só uma questão de afinidade maior. O grupo em si, como um todo, ele é muito unido. (MLe2606/108)

Na visão desse aluno, o grupo maior é composto por subgrupos formados por questões de afinidade, mas com disposição para ajudar, independentemente do círculo a que pertença. A esse respeito nos ensinam Johnson, Johnson e Holubec (1998) que a finalidade do grupo é que os alunos trabalhem juntos para atingir objetivos que sejam benéficos para todos, sendo que o resultado do grupo é mais do que a soma de suas partes e que todos os alunos tenham um desempenho acadêmico mais alto do que se trabalhassem sozinhos.

As características individuais também se sobressaem na formação das lideranças informais do LMM. Percebe-se que alguns alunos assumem essa posição pelas características pessoais e pelo espírito de equipe que possuem. Assim, eles se tornam os conselheiros do grupo

(MVe2606/082), ajudando a fortalecer a equipe. E, para que esse ambiente seja saudável e cheio de vida, notou-se inclusive a atuação dos alunos para substituírem o peixinho Blue, que morreu no aquário e que era uma espécie de amuleto do laboratório (MVo1103/001):

Precisamos de alguma coisa com vida pra esse laboratório, aqui tá muito inóspito! Nb41

Assim, chegaram à conclusão de trazer uma planta suculenta para alegrar o ambiente, afinal, o laboratório é uma segunda casa para eles enquanto dura a pós-graduação.

4.5 Discussão dos Resultados

A partir dos achados já apresentados nas seções anteriores, cabe então dialogar com a teoria que suporta o presente trabalho e com aquilo que, de fato, emerge do campo. Assim, levando-se em conta que o objetivo central da pesquisa se refere aos processos cooperativos de aprendizagem, algumas temáticas centrais têm destaque a seguir.

4.5.1 O LMM como espaço de formação e pesquisa

Ensinar ciências requer, em muitas situações, laboratórios para atividades pedagógicas. Existe um consenso no meio acadêmico de que cursos na área de ciências da vida dependem de atividades práticas realizadas em laboratório para propiciarem uma formação adequada aos seus alunos. Além de favorecerem os processos de aprendizagem e consolidar conceitos, os laboratórios constituem-se importantes ambientes para o exercício de aprendizagem cooperativa que, por sua vez, potencializa a aprendizagem.

O LMM é um espaço multiusuário de formação e pesquisa onde as dinâmicas estão fortemente ligadas a processos cooperativos e coletivos, beneficiando os alunos que desenvolvem suas pesquisas nesse ambiente, incluindo os alunos da iniciação científica que contam com o acompanhamento constante de um pós-graduando. No grupo, os projetos são discutidos, facilitando a descoberta de possíveis erros e levando-os a buscar saídas sem ficar, necessariamente, esperando que o orientador apresente soluções. Tal configuração do LMM favorece a criação de um ambiente de trabalho e aprendizado muito mais eficiente e rico.

Nesse caso, podemos comparar a relação ensino-aprendizagem à prática dos esportes coletivos que, para apresentar resultados satisfatórios, exigem esforço coordenado de toda a equipe, de modo que o resultado do grupo seja maior do que a soma dos resultados individuais de atletas isolados (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1998). Nos ambientes de ensino e

pesquisa, o trabalho cooperativo, quando bem estruturado, revela-se um poderoso instrumento capaz de proporcionar a interação dos alunos promovendo o sucesso uns dos outros. A ação de pares, os diálogos e engajamentos favorecem a melhora nas práticas, na formação e nas metas almejadas pelos indivíduos e pelas equipes de pesquisa.

Normalmente, os processos de formação em ciências são vistos como estereótipos de cientistas isolados em espaços complexos, sem interação entre pares. No entanto, o que se revela nessa pesquisa é que a formação e a multiplicidade de diálogos e relacionamentos constituem-se numa importante fonte educacional, formativa e de aprendizagem.

Não há receita mágica para se desenvolver um trabalho em grupo, assim como nem todos os grupos são passíveis de cooperarem, sobretudo quando se trata de um ambiente tão diverso quanto a Universidade, composta por dezenas de áreas do conhecimento, voltadas para as atividades de ensino, pesquisa e extensão e composta por um corpo docente e discente heterogêneo. Por isso, existem locais mais propícios à cooperação do que outros.

Ancorada na teoria da interdependência social, a aprendizagem cooperativa é defensora do argumento de que a forma como o ambiente de aprendizagem é estruturado influencia a aprendizagem dos alunos, ou seja, entende que a aprendizagem é um fenômeno que acontece entre pessoas em atividade, participando em um mundo social e culturalmente estruturado, estando teoria e prática em constante interação (DAMIANI, 2010, p. 104). Esse conceito abarca uma grande variedade de sujeitos, assim como pode se referir a inúmeras atividades nos mais diversos contextos, entre elas, os laboratórios de pós-graduação. Nesses locais, de maneira geral, pode-se verificar que os estudantes desenvolvem habilidades sociais e de trabalho em equipe. No LMM, as atividades realizadas são condizentes com aquelas empreendidas nos grupos de base cooperativa, em que os integrantes participam do desenvolvimento cognitivo e social uns dos outros (JOHNSON; JOHNSON, 2014).

Sendo a cooperação e a comunicação princípios básicos da pesquisa científica em rede, o trabalho conjunto e a troca de conhecimentos entre os membros de um laboratório, independentemente do nível de formação acadêmica no qual se encontrem, tornam-se elementos fundamentais para que o desenvolvimento do grupo possa acontecer, uma vez que a finalidade de um grupo de aprendizagem cooperativa é que os alunos trabalhem juntos para atingir objetivos benéficos para todos, com desempenho acadêmico mais alto do que se trabalhassem sozinhos.

De fato, no laboratório em questão as relações cooperativas estabelecidas entre os sujeitos que o compõem perpassam o momento de desenvolvimento dos experimentos, expandindo-se para os intervalos, quando eles se encontram na sala dos estudantes (o que, na

pesquisa, convencionou-se chamar mundo vida cotidiana). É aí que os processos dialógicos são claramente percebidos. A interação dialógica entre indivíduos e o intercâmbio de ideias promove o desenvolvimento cognitivo do sujeito, pois os conhecimentos são socialmente definidos e o sujeito depende da interação social para construção e validação de conceitos. Linell (2009, p. 7) destaca o papel da interação e dos contextos, bem como a linguagem e a contribuição do outro para, como seres humanos comuns ou como pesquisadores, adquirirmos conhecimento sobre o mundo e atribuirmos-lhe significado.

Nesse espaço, sem distinção, os alunos trocam significados sobre diferentes tipos de assunto e sobre os mais variados tópicos. Grande parte deles gira em torno dos projetos desenvolvidos por eles no âmbito do laboratório. As mentoras, por serem mais experientes, desempenham a função de acolhimento, suporte, engajamento e afetividade. Elas auxiliam os mais inexperientes não apenas com os critérios técnicos, garantindo que eles se apropriem de um saber técnico particular sobre o qual estejam pesquisando, mas também proporcionam que eles desenvolvam algum tipo de relacionamento com os participantes do laboratório.

Os alunos que estão em formação, além de se relacionarem com os professores e mentoras, desenvolveram uma dinâmica de interação inerente ao trabalho cooperativo, em que o sucesso ou o fracasso de uma pessoa é compartilhado pelo grupo (ARTZT; NEWMAN, 1990). Além de conversarem informalmente sobre o andamento da pesquisa, é comum a realização de experimentos em parceria, em que cada aluno realiza a parte do ensaio que ele mais domina. Esses momentos são ricos em trocas de saberes, beneficiando ambos.

Eventualmente, o trabalho cooperativo tem a participação de professores externos ao laboratório, mas que são usuários dos equipamentos e que em alguns momentos são consultados, em processos informais, sobre temas pontuais da pesquisa do aluno. Nesses casos, a iniciativa é sempre do estudante interessado em obter alguma informação relacionada à atuação desses professores. Sem dúvida, o caráter multiusuário do espaço favorece essas entradas tangenciais de outros professores.

O ambiente de pesquisa é marcado por momentos específicos em que a ciência é vivenciada: nas atitudes empíricas, na formulação de modelos que explicam o funcionamento dos fenômenos, na busca de um saber objetivo preciso, entre outras características essenciais. Esse fazer científico acontece, principalmente, nas atividades de laboratório, expandindo-se para as conversas com colegas e mentoras sobre métodos utilizados e afazeres laboratoriais. Todo esse repositório de conhecimento gerado a partir da interação dialógica entre os sujeitos é objeto de explanação nos encontros semanais com o orientador – momento de troca formal de conhecimentos através de apresentações e seminários.

4.5.2 Impactos da liderança na rotina do laboratório

Já quanto aos impactos da liderança sobre a aprendizagem cooperativa no âmbito do LMM, foi possível perceber inicialmente que a figura do líder não está necessariamente relacionada aos cargos formalmente constituídos. A liderança envolve um processo interativo, podendo ser participativo (GÓIS, 2011, p. 26), uma vez que é pautado por processos cooperativos entre professores, estudantes e a técnica de laboratório.

Ainda que exista hierarquia e certa divisão do trabalho, que surgem naturalmente, predomina no laboratório um modelo flexível, de unidade e solidariedade entre pares e voltado para a multifuncionalidade. O tipo de liderança exercido nesses ambientes influencia diretamente o desenvolvimento de equipes eficazes que, por confiarem em seus líderes, tornam-se mais dispostas a alcançar os objetivos.

O papel do líder é, então, mobilizar o grupo para que trabalhe em equipe e atinja os resultados desejados, o que demanda esforços de cooperação por parte de todas as pessoas em volta. Durante a pesquisa de campo e, à medida que se buscava se familiarizar com os sujeitos da pesquisa, foi possível identificar algumas lideranças atuando no espaço do LMM.

Do ponto de vista da liderança formal, são duas: a professora coordenadora do laboratório e o outro professor orientador do LMM. Por meio de suas ações, orientam e encorajam o grupo de estudantes a alcançar um ideal comum compartilhado por todos e não apenas os interesses individuais. A professora que coordena o laboratório é uma profissional de referência na área de microscopia, sendo destaque em número de publicações e na qualidade técnica dos trabalhos apresentados, o que confere à mesma, inclusive, posto de destaque em outras instituições. Dona de um perfil que, aparentemente, pode ser considerado de liderança autocrática – dada a firmeza nos direcionamentos, proposições e exigências quanto a prazos e metas – é percebida por grande parte dos estudantes vinculados ao laboratório como modelo de profissional e, em última análise, uma liderança transformacional, preocupada com a coletividade e com o desenvolvimento da equipe.

Tal percepção está relacionada ao fato de que a mesma trabalha com estudantes de alta performance, que se sentem empoderados a desenvolver de forma autônoma suas pesquisas sem a presença ostensiva da liderança formal. É importante frisar que a relativa ausência da coordenadora nas atividades diárias do LMM não se constitui, na visão dos estudantes, um entrave para a realização de pesquisas, aquisição de conhecimentos e demonstração de resultados.

As lideranças formais, além de acompanhar o universo interior do laboratório, são responsáveis por manipular diferentes recursos, de várias naturezas em prol do sucesso do grupo. Cabe a elas representar a personalidade exterior do laboratório, ser seus porta-vozes, mandatários dos experimentos e dos pesquisadores que lá trabalham. Exatamente por isso, o campo de ação delas não se restringe a esse espaço. Especialmente em relação à professora coordenadora, a atuação dela é bem mais ampla. Ela se relaciona com colegas de outras instituições, editores de revistas, agências de financiamento de pesquisas. Para o funcionamento do laboratório é essencial que ela consiga articular e obter apoio de todas essas entidades, uma vez que o laboratório é uma rede ao congregar uma série de elementos heterogêneos em torno dele, caracterizando-o como uma organização, segundo Law (1989).

Surgem, ainda, nesse contexto, outras lideranças, denominadas informais, fruto da convivência diária. A técnica de laboratório (Ag47), lotada no LMM e pós-graduada em microscopia eletrônica e, assim como a pós-doutoranda Mn25, com 8 anos de convívio no LMM, desempenha um papel semelhante ao de um mentor. Por estarem constantemente no laboratório, são elas que tiram dúvidas (MLo1704/026), ajudam nos trabalhos de bancada (MFo1403/006), aconselham (MFo0904/014) e vivenciam a pesquisa de maneira bem próxima aos alunos.

Eu acho que as principais lideranças são a Mn25, que é responsável pela sala de cultura e pela experimentação e a Ag47, que conhece tudo de microscopia e tá sempre aqui presente, e é ela que coordena a parte burocrática. Pd46 (MLe2506/076)

A técnica de laboratório atua há 15 anos no LMM. Fez graduação, desenvolveu projetos de iniciação científica e estágio técnico antes de se tornar servidora, em 2011. Em 2013 concluiu o mestrado na área de Microscopia Eletrônica, capacitando-a a auxiliar os estudantes tanto na parte prática quanto teórica. Ela executa funções que vão além das atividades administrativas concernentes ao seu cargo (MGe0207/050), de: atender aos usuários externos (MGo1604/019); solicitar as manutenções dos equipamentos (MGo0904/012, MGo2904/027); fazer pedidos de materiais de consumo (MGo1704/022); agendar as aulas que acontecem no laboratório e organizar a lista dos alunos que ajudarão nas aulas (MGo2404/025); descartar corretamente o lixo produzido (MGo1004/014); abrir ordens de serviço internas (MGo0306/037), entre outras tarefas do dia a dia.

Ela ensina a parte prática das disciplinas MET e MEV com a ajuda dos estudantes, dá treinamento sobre o manuseio dos equipamentos para os que estão chegando ao LMM e ajuda na rotina de atividades experimentais, dando suporte técnico e operacional a elas. A experiência

em lidar com esses equipamentos conferiu à técnica habilidades inclusive para fazer reparos diante de pequenas falhas apresentadas por eles (MGo0904/008).

A outra liderança informal identificada na pesquisa de campo está relacionada à atuação da estudante de pós-doutorado (Mn25) que, assim como a técnica de laboratório, tem papel fundamental no processo de *mentoring* e formação discente. Mn25 entrou no LMM em 2011, fez o doutorado com um dos professores do laboratório e em 2014 foi para os Estados Unidos, onde fez um ano de pós-doutorado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Em março de 2016 começou no LMM o segundo pós-doc e, desde então, está dando continuidade às pesquisas como bolsista.

O conhecimento científico e a experiência dentro do LMM (MFe2606/086) fizeram dela uma referência no laboratório, principalmente na ausência dos professores (MLe0207/118):

[...] sempre que as pessoas têm alguma dúvida, pode não ser diretamente relacionada ao trabalho delas, elas recorrem à Mn25 porque é quem tem mais experiência. Ag47

Mn25 é percebida pelos estudantes como uma pessoa proativa, engajada e que se sente responsável pelo sucesso da equipe. Ela é também a conselheira dos estudantes em assuntos relacionados à vida acadêmica e à carreira (MFo1704/033, MFo2304/037), como registrado no excerto MFo2005/052 em que ela aconselha uma aluna da iniciação científica que estava indecisa sobre o futuro na pesquisa:

Então, você tá começando o curso, agora é a hora de você se descobrir [...]. Você precisa fazer uma coisa que te deixe feliz, que você fique empolgada porque, aí sim, você vai ter um parâmetro: eu quero seguir carreira acadêmica, eu quero fazer mestrado ou não, eu não gostei disso. O importante nessa fase que você tá é aprender coisas, aprender ao máximo! Ler a respeito, aprender novas metodologias, trocar ideia com o pessoal que tá fazendo pesquisa. (Mn25)

Seja nas conversas individuais ou quando fala ao grupo, Mn25 mostra-se uma líder no laboratório. Num dia de reunião, pouco antes do início, ela reforçou para os colegas alguns princípios que devem nortear os usuários do laboratório (MFo1004/020):

Eu acho que todo mundo aqui tem que ter um espírito de coletividade, trabalho em grupo, e as pessoas devem estar mais presentes para discutir trabalhos e colaborar com as tarefas do grupo, participar das aulas, não sobrecarregar quem sempre fica aqui fazendo as coisas. Quando eu vou pra bancada tá sempre uma bagunça, tá tudo sempre sujo, sabe? É um descaso. Eu acho que tem tarefa que não precisa definir, a pessoa viu que tá precisando fazer um negócio, barrilete tá vazio, não é a função dela, mas leva e enche, não deixem de fazer as coisas porque não é sua função. Todo mundo tem que cooperar para o negócio funcionar. Eu fico muito irritada com quem vem aqui, faz o experimento e vai embora, isso não é ciência. Ninguém aqui é robô programado para seguir o protocolo; seguir o

protocolo é muito fácil, a gente tem que discutir as coisas, a gente tem que trocar ideias, a gente tem que definir os passos da pesquisa, a gente já não tem muito dinheiro, então temos que explorar os recursos que a gente tem e a melhor forma de fazer isso é trocando ideia”.
Mn25

Enquanto a técnica Ag47 está mais concentrada nas práticas rotineiras e na gestão do LMM, a estudante Mn25 assume um papel conciliador e fortemente motivacional no grupo de estudantes, além da influência em atividades meramente profissionais. No mais, dado o fato de que ambas emergem naturalmente do grupo de estudantes, são percebidas também como lideranças transformacionais – se não completamente, pelo menos em vias de se tornarem – pois são centradas em valores coletivos, dispostas a ouvir e acolher seus liderados no dia a dia do laboratório.

Por fim, analisando os traços marcantes da liderança dentro do LMM, fica evidente que os líderes - formais e informais - exercem influência positiva sobre os processos cooperativos entre as pessoas nesse ambiente de trabalho e pesquisa. As observações trouxeram à luz que, no dia a dia do laboratório, a liderança transformacional encoraja os estudantes a encarar novos desafios, estimulando-os a avançar em seus processos cognitivos. Tais atitudes favorecem o envolvimento dos discentes, mesmo aqueles da graduação, em produções de conhecimentos científicos, com práticas teóricas e empíricas da pesquisa, promovendo a necessária autonomia de pensamento e ação na formação para a prática da Ciência.

5 PRODUTO TÉCNICO: NOTA TÉCNICA

Desde sua criação, em janeiro de 2017, o Decanato de Pesquisa e Inovação (DPI), por meio de sua Diretoria de Pesquisa (DIRPE), tem empreendido esforços no sentido de mapear toda a infraestrutura de pesquisa da Universidade de Brasília, incluindo os grupos de pesquisa certificados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq nas várias áreas do conhecimento.

Até recentemente a Universidade não contava com informações sistematizadas acerca dos laboratórios, núcleos, centros de pesquisa e equipamentos presentes em suas vinte e quatro unidades (institutos e faculdades). Agora, sabe-se que:

A UnB possui infraestrutura de pesquisa sólida e abrangente, com 686 laboratórios, 67 núcleos e 31 centros de pesquisa. Também possui, distribuídas por toda a universidade, outras 46 infraestruturas de apoio, como bibliotecas, biotérios, usinas, fábricas, viveiros, museus, coleções e outros.²

Do total de laboratórios contabilizados, 45 são multiusuários, atendendo a mais de uma unidade e conseqüentemente otimizando o uso dos recursos e equipamentos de alta complexidade disponíveis.

Outra iniciativa do decanato diz respeito à classificação das infraestruturas presentes na UnB. Assim, elas foram identificadas como:

- Centros de Pesquisa;
- Núcleos de Pesquisa;
- Laboratórios de Pesquisa (LP);
- Laboratórios de Pesquisa Multiusuário (LPM);
- Laboratório de Pesquisa e Inovação e/ou Prestação de Serviços Tecnológicos (LPI);
- Laboratórios e outras Infraestruturas de Apoio à Pesquisa (LIAP);
- Laboratório de Ensino.

Como esta pesquisa buscou evidenciar as relações de práticas cooperativas estabelecidas a partir de um laboratório multiusuário da UnB, o foco desta Nota Técnica será pois os laboratórios multiusuários.

De acordo com a Resolução nº 02/2019 da Câmara de Projetos, Convênios, Contratos e Instrumentos Correlatos, que classifica as infraestruturas de pesquisa da UnB, os Laboratórios de Pesquisa Multiusuários são:

² Disponível em www.pesquisa.unb.br

infraestruturas de pesquisa científica, tecnológica e/ou artística, registradas no Decanato de Pesquisa e Inovação (DPI), compartilhadas por duas ou mais Unidades Acadêmicas ou Programas de Pós Graduação da UnB que: i) visam atender, de forma ampla, uma comunidade de usuários internos e externos à UnB; ii) possuem pelo menos dois grupos de pesquisa certificados e atualizados no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq (DGP/CNPq); iii) seguem normas específicas de gestão; iii) dispõem de equipamentos e/ou serviços altamente especializados de média e grande complexidade, tecnicamente compatíveis com padrões internacionais de excelência; iv) possuem política definida de disponibilização de sua infraestrutura e serviços para usuários internos e externos.³

O Laboratório de Microscopia e Microanálise do Instituto de Ciências Biológicas (IB/UnB) é, pois, um destes laboratórios multiusuários da UnB. E, como ficou demonstrado pela presente pesquisa, este ambiente mostrou-se relevante para o entendimento de como se dão os processos formativos com um grupo heterogêneo de estudantes que cooperam entre si ao desenvolverem suas pesquisas.

Ainda que tais práticas sejam reais, elas mantêm-se invisíveis no contexto universitário, como algo que ninguém consegue enxergar, principalmente quando nota-se que os editais de fomento às infraestruturas de pesquisa privilegiam sempre a aquisição e/ou manutenção de equipamentos em detrimento dos processos de formação de pesquisadores autônomos para o País.

No laboratório multiusuário objeto deste estudo, o que se sobressaiu foram os processos cooperativos que se desenvolvem nos diferentes tipos de interações firmadas durante o período de formação dos estudantes. Tais processos ficam mais evidentes considerando-se os pressupostos da aprendizagem cooperativa entre pares que, além de se valer da orientação dos professores, conta com o auxílio da servidora técnica de laboratório.

A aprendizagem cooperativa, nesse sentido, não é apenas um processo de caráter cognitivo ou intelectual, mas é também um processo de caráter relacional, no qual os sujeitos em alguns momentos fazem trocas de conhecimento e em outros momentos fazem trocas afetivas, de engajamento, cooperação, solidariedade, empatia. Em todos os casos, as interações entre pares são de grande importância na construção do conhecimento, no desenvolvimento de inteligências múltiplas e habilidades para o trabalho em equipe e de liderança.

Na perspectiva de Ribeiro e Cavassan (2016, p. 31), a adoção da aprendizagem cooperativa como prática educativa contribui para:

[...] o desenvolvimento do sentimento do nós, por meio do fortalecimento do espírito de grupo; a atitude de escutar de modo compreensivo; a substituição da competição e do individualismo pela cooperação; o estímulo à iniciativa, à autonomia e à

³ Disponível em www.pesquisa.unb.br

criatividade, devido ao empenho do grupo e de seus membros em elaborar conhecimento, ao invés de simplesmente recebê-lo; a circulação de informes, ideias e sugestões que estimulam novos pensamentos para a superação de obstáculos ou solução de problemas; o enriquecimento intelectual, pois uma mesma questão pode ser apreciada de diversos ângulos; a valorização da heterogeneidade e da diversidade; o desenvolvimento da responsabilidade individual e coletiva; o senso de democracia e o favorecimento da aprendizagem.

Assim, o que se propõe é que o DPI contemple tais questões quando for elaborada uma resolução para gerir as estruturas de pesquisa da UnB e que as políticas de investimento nessas estruturas contemplem também planos de formação, de desenvolvimento profissional e de pesquisa, de acompanhamento e de avaliação, principalmente nos laboratórios multiusuários, que atendem a um público amplo e de diversas áreas.

É preciso pensar na formação científica dos futuros pesquisadores. E essa formação envolve muito mais as trocas que acontecem nestes ambientes, no dia a dia do laboratório, na interlocução entre professores e alunos, na participação nos eventos científicos e até mesmo nos momentos de descontração, do que propriamente no uso de equipamentos para a parte experimental da pesquisa.

Como a ciência tem se tornado cada vez mais um empreendimento coletivo, deve-se salientar a necessidade de repensar as formas e dinâmicas de produção de conhecimento no contexto das universidades, especialmente no sentido de otimizar os processos, facilitar o engajamento, a produção em redes e a cooperação.

O conhecimento articulado, cooperativo e solidário, no contexto da produção científica, não faz parte da nossa cultura cotidiana de forma ostensiva. Pelo contrário, o isolamento e o foco apenas nos aspectos técnicos (omitindo os processos de comunicação, relacionais e de diálogo entre pesquisadores) têm sido destacados nos editais e nas dinâmicas de desenvolvimento da pesquisa no País.

Outra sugestão diz respeito à capacitação contínua dos técnicos de laboratório de modo a oferecer a esses servidores a possibilidade de uma formação e titulação condizente com suas atribuições, uma vez que o conhecimento encontra-se em movimento contínuo de construção e reconstrução e a universidade deve estar preparada para fazer frente a essa nova realidade que se descortina. Como evidenciado na pesquisa, a formação da técnica de laboratório na área de microscopia eletrônica foi um fator de sucesso para o LMM, uma vez que ela não se limitava às técnicas e procedimentos comuns do laboratório, como limpeza de vidrarias e equipamentos. Ela se ocupa também da gestão do espaço e de parte da orientação dos estudantes.

Promoção de cursos regulares na formação de técnicos de laboratório com intercâmbio entre os próprios servidores da UnB, permitindo as trocas entre os mais experientes e aqueles em início de carreira.

Entender os processos de cooperação em um espaço específico pode abrir novas possibilidades para que o DPI não veja apenas sua ação como um espaço técnico de geração de editais, mas como um espaço que incentiva e promove a articulação e a formação acadêmica e de pesquisa. Assim, ao qualificar as práticas dos laboratórios, a formação de pesquisadores e as articulações entre unidades acadêmicas, gera-se, imediatamente, um espaço que redundará na qualidade e pertinência das ações educacionais na e da UnB no que tange ao impacto social e à relevância da sua ação formadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Ciência é uma instituição social constituída por pessoas com diferentes personalidades e capacidades (AFONSO, 2008, p. 31) que se organizam e interagem com o objetivo de trocar conhecimentos e produzir avanços científicos. Esses, por sua vez, requerem quase sempre o uso de laboratórios para o ensino de habilidades práticas, produção de estudos, pesquisas e tecnologias em diversas áreas temáticas, visando formar pessoas capacitadas ao exercício da investigação e do magistério.

No entanto, segundo Silva e Zanon (2000), o aspecto formativo das atividades práticas experimentais tem sido negligenciado. Nesse sentido, esta pesquisa buscou dar conta das situações que envolvem a formação dos estudantes que desenvolvem suas pesquisas no Laboratório de Microscopia e Microanálise da UnB. Neste ambiente, a formação se dá de forma coletiva e articulada, envolvendo um grupo heterogêneo de estudantes da graduação e pós-graduação, se relacionando num espaço acadêmico de pesquisa com a prevalência de atitudes cooperativas entre pares.

Essa constatação direcionou a pesquisa para a análise das dinâmicas da aprendizagem cooperativa e interdisciplinar existentes entre professores/pesquisadores, alunos e a servidora técnica do laboratório ao desenvolver suas pesquisas no LMM. Foi dedicada atenção especial aos processos de interação entre os sujeitos a fim de identificar seus impactos sobre a formação dos pesquisadores. E, por se tratar de um grupo heterogêneo, as contribuições de cada um são fundamentais não só do ponto de vista cognitivo, mas também por eles se tornarem tolerantes aos pontos de vista diferentes, a considerarem a opinião e o sentimento dos outros e a procurarem melhor embasamento para os seus pontos de vista (Campos *et al.*, 2003).

Os resultados alcançados por um membro do grupo impactam toda a equipe, seja positivamente ou negativamente. Tal consequência faz com que os indivíduos do grupo participem ativamente das atividades do laboratório, almejando o sucesso mútuo e contribuindo para alcançar um objetivo em comum, visto que a produção de ciência não é fruto do isolamento, mas um processo rico em interações, diálogos, trocas e dinâmicas de intercâmbio num ambiente social. Nas palavras de Maset (2003, p. 9):

A discussão em grupo, o conflito cognitivo gerado ao enfrentar pontos de vista diferentes ou opostos, não apenas nos permite aprender coisas novas dos outros, mas também retificar, consolidar ou reafirmar o aprendizado já alcançado.

Por ser um laboratório multiusuário, o LMM possibilita o desenvolvimento de processos e dinâmicas de cooperação entre os estudantes que fazem parte dele, entre as unidades acadêmicas na UnB e de outros centros de estudos, ensejando a cooperação entre professores/pesquisadores de várias disciplinas, organizações e posições hierárquicas. Nessa perspectiva, o mais importante no trabalho foi descrever os casos específicos que surgiram e que caracterizaram essas dinâmicas relacionais no contexto de criação das pesquisas. Os significados, as falas, as narrativas e os relacionamentos entre esses atores foram aspectos altamente relevantes para o estudo.

O processo analisado permitiu acompanhar a organização dessa unidade de ensino e pesquisa e como ela propiciou a emergência de formas de produção de conhecimento cooperativo entre pares e o desenvolvimento de novas formas de práticas e diálogos ao redor dos equipamentos de grande porte. Nesse sentido, tal análise permitiu vislumbrar a produção de conhecimento num contexto fortemente marcado por práticas cooperativas, muitas vezes invisíveis à Universidade, mas presente entre estudantes de diferentes níveis de formação, bem como o impacto que essas dinâmicas têm nos processos formativos e de aprendizagem dos estudantes, criando uma cultura organizacional fundamentada na cooperação na produção científica. No entanto, tais práticas cooperativas nesses espaços de pesquisa são ignoradas nos editais de fomento e nas políticas institucionais que visam, quase sempre, à aquisição de equipamentos valiosos sem considerar que estes equipamentos não serão úteis para a sociedade se os estudantes não forem formados de maneira integral. Somente quando os processos formativos e de aprendizagem deixarem de ser marginais nesse processo é que serão ampliadas as possibilidades de impacto social, econômico, político e cultural da UnB.

Para os estudos sociotécnicos, o compartilhamento de conhecimento possui um grande impacto no desempenho daqueles que estão envolvidos nas relações de poder estabelecidas entre pessoas e tecnologia. A dinâmica relacional cotidiana do laboratório é importante para o alcance de resultados nas pesquisas engendradas, visto que, a partir da interação com os cientistas, desenvolve-se o gosto pela ciência, familiarizando os alunos com discursos, métodos de produção e demais metalinguagens concernentes a esse ambiente técnico.

O exame das atividades cotidianas do laboratório permite, portanto, estudar os microprocessos de construção social dos fatos (LATOUR; WOOLGAR, 1997), bem como a incidência da aprendizagem cooperativa, definida como um método de ensino e aprendizagem coletivo que, além de trazer inúmeras vantagens para os estudantes (JOHNSON; JOHNSON; HOLUBEC, 1998; MASET, 2003), favorece o desenvolvimento de competências sociais e

possibilita aos alunos realizar aprendizagens significativas. Tais qualificações contribuem para a formação de pessoas aptas a se integrarem na sociedade do conhecimento e da informação (MAGALHÃES; RODRIGUES, 2000), o que não condiz com aprendizagens individualistas ou competitivas.

Por isso, as relações interpessoais e as interações sociais tiveram um papel fundamental na construção dos mundos e das categorias de análise utilizadas, funcionando como matéria-prima para o desenvolvimento dos estudantes em formação e fazendo desses alunos indivíduos ativos dentro do processo dinâmico do LMM. Isso reforça a convicção de que aprendemos mais e melhor com os outros, e não de forma individualizada (FUKUDA, 2004).

Assim, o ponto de vista defendido neste trabalho é que a aprendizagem cooperativa é importante para a formação de profissionais autônomos e de alto desempenho, e que os laboratórios são locais propícios ao desenvolvimento de habilidades coletivas. O século XXI, com a expansão vertiginosa da tecnologia, exige que “os alunos saibam trabalhar bem com pessoas de diferentes origens, sejam tolerantes, saibam conviver com as diferenças e sejam capazes de desenvolver habilidades sociais e emocionais”.⁴

Por outro lado, para que haja a aprendizagem cooperativa é necessário que se conte com a participação de professores que promovam processos cooperativos e que estejam dispostos a participar ativamente no processo de trocas, fazendo intervenções, delegando tarefas, incentivando, mantendo o controle sobre o processo ainda que os alunos trabalhem em grupo (FUKUDA, 2004). No LMM, tanto os professores (lideranças formais) quanto as mentoras (lideranças informais) desempenham um papel de liderança interativa e não linear (NORTHOUSE, 2013), ou seja, para se alcançar os objetivos e expectativas é necessário o envolvimento tanto de líderes quanto de liderados.

Por fim, é fato que os princípios da aprendizagem cooperativa apresentam-se, nos dias atuais, apropriados para a constituição de uma educação inovadora e em sintonia com as atuais exigências da sociedade do conhecimento e da informação, pois como afirmam Johnson e Johnson (1994, p. [9]):

A capacidade dos alunos aprenderem a trabalhar cooperativamente com outros é a base para construir e manter casamentos, famílias, carreiras e amizades estáveis. Ter habilidades técnicas, tais como, ler, falar, ouvir, escrever, trabalhar com o computador e resolver problemas, é valioso mas de pouca

⁴ Disponível em www.kaganonline.com

utilidade se a pessoa não pode aplicar essas habilidades na interação cooperativa com outras pessoas no trabalho, na família e na sua comunidade.⁵

É importante frisar que o presente trabalho analisa o âmbito de um único laboratório, em uma única universidade pública. A generalização dos achados aqui produzidos sugere a ampliação da pesquisa para futuros estudos envolvendo instituições públicas e privadas que se dedicam à pesquisa científica, seja em nível nacional ou internacional, que podem convergir ou confrontar as dinâmicas da aprendizagem cooperativa sob várias óticas de realização, representando assim um campo vasto a ser considerado.

Como produto técnico, sugere-se à UnB/DPI, conforme capítulo anterior, que as políticas de investimento nas infraestruturas de pesquisa contemplem, dentre suas iniciativas e recursos, o investimento em pessoas, em dinâmicas cooperativas de aprendizagem, de modo a absorver as boas práticas e resultados que esse modelo representa.

Ainda que a aprendizagem cooperativa não seja uma novidade no campo das teorias educacionais (ANDRADE, 2011), o que se confirmou no campo é que, numa sociedade, as pessoas não vivem sozinhas e, portanto, não produzem sozinhas. Elas necessitam da ajuda e de ideias de outras, portanto o investimento único das instituições em parques tecnológicos de alto valor agregado não é capaz, sozinho, de dar conta dos processos formativos de excelência exigidos pela ciência.

A cooperação é, pois, a chave para aprendizagens mais significativas. A pessoa não aprende de fato quando simplesmente reproduz, e sim quando interage, participa, se envolve e transforma.

⁵ Tradução nossa, assim como em outros casos eventuais.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, M. M. **A educação científica no 1.º ciclo do Ensino Básico**: Das teorias às práticas. Porto: Porto Editora, 2008.
- AJELLO, A. M. A perspectiva pedagógica no estudo dos processos sociais na escolar. *In*: PONTECORVO, C.; AJELLO, A. M.; ZUCCHERMAGLIO, C. (org.). **Discutindo se aprende**: interação social, conhecimento e escola. Tradução Cláudia Bressan e Sussana Termignoni. Porto Alegre, Artmed, 2005. p. 31-44.
- ANDRADE, C. N. R. **Aprendizagem Cooperativa Estudo com alunos do 3.º CEB**. 2011. 239 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Instituto Politécnico de Bragança. Escola Superior de Educação de Bragança, Bragança, 2011.
- ARTZT, A. F.; NEWMAN, C. M. **How To Use Cooperative learning in the Mathematics Class**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1990.
- BARRETO, L. M. T. S.; KISHORE, A.; REIS, G. G.; BAPTISTA, L. L.; MEDEIROS, C. A. F. Cultura organizacional e liderança: uma relação possível? **R. Adm.**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 34-52, jan./mar. 2013.
- BASS, B. M. **Leadership and performance beyond expectations**. New York: Free Press, 1985.
- BASS, B. M. From transactional to transformational leadership: learning to share the vision. **Organizational Dynamics**, v. 18, n. 3, p. 19-31, 1990.
- BASS, B. M.; AVOLIO, B. J. **Full-Range Leadership Development**: Manual for the Multifactor Leadership Questionnaire. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1997.
- BELLODI, P. L.; MARTINS, M. A. **Tutoria**: mentoring na formação médica. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2005.
- BERGAMINI, C. W. Liderança: a Administração de Sentido. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 102-114, maio/jun. 1994.
- BOUD, D.; COHEN, R.; SAMPSON, J. Peer learning in higher education: Learning from and with each other. London: Kogan Page, 2001.
- BOURDIEU, P. O campo científico. *In*: ORTIZ, R. (org.). **Pierre Bourdieu**: sociologia. São Paulo: Ática, 1983.
- BURNS, J. M. **Leadership**. New York: Perenium, 1978.
- CALAÇA, P. A.; VIZEU, F. Revisitando a perspectiva de James MacGregor Burns: qual é a ideia por trás do conceito de liderança transformacional? **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 121–135, jan./mar. 2015.
- CAMPOS, F. C. A.; SANTORO, F. M.; BORGES, M. R. S.; SANTOS, N. **Cooperação e Aprendizagem On-Line**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

- CARVALHO, M. B. A. F.; GEMAL, A. L.; LEANDRO, K. C. Um olhar sobre o compartilhamento de equipamentos, em instituições de pesquisa, nas cidades do Rio de Janeiro e São Paulo: principais diferenças, semelhanças e desafios observados. **Rev. eletrôn. comun. inf. inov. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 1-15, 2016.
- CARVALHO NETO, A.; TANURE, B.; SANTOS, C. M. M.; LIMA, G. S. Executivos Brasileiros: na Contramão do Perfil Deificado da Liderança Transformacional. **Revista de Ciência da Administração**, Florianópolis, v. 14, n. 32, p. 35-49, 2012.
- CHRÉTIEN, C. **A ciência em ação**. Campinas: Papyrus, 1994.
- CLARK, A.; FUJIMURA, J. **La matérialité des sciences**: savoir-faire e instruments dans les sciences de lavie. Le Pressis-Robinson: Synthélabo, 1996.
- COHEN, E. G. **Designing Group Work**: Strategies for the Heterogeneous Classroom. 2nd ed. New York: Teachers College Press, 1994.
- COLLINS, H. M. Researching Spoonbending: Concepts and Practise of Participatory Fieldwork. 1984. In: Bell, C. and Roberts, H. eds. *Social researching: politics, problems, practise*. London: Routledge and Kegan Paul, pp. 54-69.
- CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO-CNPq. Disponível em: <http://memoria.cnpq.br/pibic>. Acesso em 15 maio 2019.
- DALMOLIN, B. M.; LOPES, S. M. B.; VASCONCELLOS, M. P. C. A Construção Metodológica do Campo: Etnografia, criatividade e sensibilidade na investigação. **Saúde e Sociedade**, v. 11, n. 02, p. 19-34. 2002. Disponível em: https://social.stoa.usp.br/articles/0028/5666/Dalmolin_BM_et_al_2002.pdf. Acesso em 28 jan. 2019.
- DAMIANI, M. F. A iniciação científica como processo de “aproximação periférica legítima”. In: LAMPERT, E.; BAUMGARTEN, M. **Universidade e Conhecimento**: possibilidades e desafios na contemporaneidade. Porto Alegre: Sulina/Editora UFRGS, 2010. p. 99-110.
- DAY, D. V.; ANTONAKIS, J. **The Nature of Leadership**. Sage Publications, 2012.
- DEUTSCH, M. Cooperation and trust: some theoretical notes. In: JONES, M. R. (ed.) **Nebraska Symposium on Motivation**. Lincoln, NE: University of Nebraska Press, 1962. p. 275-319.
- DIAS, M. A. M. J.; BORGES, R. S. G. Estilos de liderança e desempenho de equipes no setor público **REAd - Revista Eletrônica de Administração**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 200-221, jan./abr., 2015.
- DILLENBOURG, P. What do you mean by collaborative learning?. In: DILLENBOURG, P. **Collaborative learning**: Cognitive and Computational Approaches. Oxford: Elsevier, 1999. p. 1-19.
- DORNELLES, R.; NEVES, F. **Sequenciando a genética de populações humanas**: por uma etnografia de laboratório. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Sociais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

DRAGANOV, P. B.; SILVA, M. R. G.; NEVES, V. R., SANNA, M.C. Journal Club: a group of research experience. **Rev. Bras. Enferm.**, Brasília, v. 71, n. 2, p. 446-50, abr. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0539>.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004. Editora UFPR.

FERREIRA, A. B. H. **Dicionário da língua portuguesa**. 5. ed. 2010.

FIGUEIREDO, F. J. Q. (org.). **A aprendizagem colaborativa de línguas**. Goiânia: Editora UFG, 2006.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

FREITAS, L.V.; FREITAS, C.V. **Aprendizagem Cooperativa: Teoria e Prática**. Porto: Edições Asa, 2002.

FUKUDA, T. T. S. **WebQuest: uma proposta de aprendizagem cooperativa**. 2004. 129 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2004. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252814>. Acesso em: 4 ago. 2019.

GATTI, B. A. Formação de grupos e redes de intercâmbio em pesquisa educacional: dialogia e qualidade. **Revista Brasileira de Educação**, n. 30, p. 124-132, set./dez. 2005.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 1989.

GONÇALVES, A.; TREVISOL, N. P.; LOPES, M. C.; SOETHE, J. S. A relação entre liderança e cultura organizacional: um estudo realizado em uma IES. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 10, n. 2, p. 85-100, abr./jun. 2015.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GÓIS, C. S. **Lideranças transformacional, transacional e *laissez-faire***: um estudo de caso. 2011. 142 f. Dissertação (Mestrado em Supervisão Pedagógica e Formação de Formadores) - Escola Superior de Educação Almeida Garrett, Lisboa 2011.

HELPEACE. **Revisitando os conceitos de liderança transformacional**. 04 jan. 2019. Disponível em: <https://helpeace.com/2019/01/04/revisitando-os-conceitos-de-lideranca-transformacional/>. Acesso em: 20 out. 2019.

HUNTER, J. C. **O Monge e o executivo**: uma história sobre a essência da liderança. Tradução de Maria da Conceição Fornos de Magalhães. Rio de Janeiro: Sextante; 2004.

JACOBY, B. Bringing community service into the curriculum. **The Chronicle of Higher Education**, 17 august 1994.

JOHNSON, D.; JOHNSON, F. P. **Joining together: group theory and group skills**. 11th ed. Boston: Allyn & Bacon, 2013.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Cooperation and competition**: Theory and research. Edina, MN: Interaction Book Company, 1989.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. **Learning together and alone**: Cooperative, competitive, and individualistic learning. 3rd ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1999.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. New developments in social interdependence theory. **Genetic, Social, and General Psychology Monographs**, v. 131, n. 4, p. 285–358, 2005.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. **Educational Researcher**, v. 38, n. 5, p. 365–379, 2009.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Cooperative Learning in 21st Century. **Anales de psicología**, v. 30, n. 3, p. 841-851, oct. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.30.3.201241>

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. Cooperative Learning. *In*: I CONGRESO INTERNACIONAL, 1., 2017, Zaragoza. **Anais** [...]. Tema: Innovación Educación.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, Edythe Johnson. **Cooperation in the classroom**. 7th ed. Edina, MN: Interaction Book Company, 1998.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A Aprendizagem Cooperativa Retorna às Faculdades. Qual é a evidência de que funciona? **Change**, v. 30, n. 4, p. 27-35, jul./ago. 1998.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; STANNE, M. S. Cooperative Learning Methods: A Meta-analysis, 2000. [online]. Disponível em: <http://www.clcrc.com/pages/cl-methods.html> Acesso em: 15 jul. 2019.

JOHNSON, R. T.; JOHNSON, D. W. An overview of cooperative learning. *In*: THOUSAND, J. S.; VILLA, R. A.; NEVIN-TARTA, A. **Creativity and collaborative learning**: the practical guide to empowering students, teachers, and families. Baltimore, MD: Brookes Press, 1994.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration? **Research Policy**, Amsterdam, v. 26, n. 1, p. 1-18, 1997.

KITAJIMA, E. W.; BÁO, S. N. Laboratório de Microscopia Eletrônica do Departamento de Biologia Celular (UnB) e Departamento de Fitopatologia e Nematologia, ESALQ/USP. Laboratório de Microscopia Eletrônica, Departamento de Biologia Celular (UnB). Outubro, 2018.

KNORR-CETINA, K. **The manufacture of knowledge**: an essay on the constructivist and contextual nature of science. Oxford: Pergamon Press, 1981.

KNORR-CETINA, K. Scientific communities or transepistemic arenas of research? a critique of quasi-economic models of science. **Social Studies of Science**, London, v. 12, n. 1, p. 101-130, 1982.

KNORR CETINA, K. The Ethnographic Study of Scientific: Towards a Constructivist Interpretation of Science. *In*: KNORR-CETINA, Karin; MULKAY, Michael. (ed.). **Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science**. Beverly Hills: Sage, 1983. p. 115-140

KNORR-CETINA, K. Laboratory Studies: The Cultural Approach to the Study of Science. *In*: JASANOFF, Sheila; MARKLE, Gerald E.; PETERSEN, James C.; PINCH, Trevor. (org). **Handbook of Science and Technology Studies**. Londres: Sage: 1995. p. 140-166.

KNORR-CETINA, K. ¿Comunidades científicas o arenas transepistémicas de investigación? Una crítica de los modelos cuasi-económicos de la ciência. **REDES**, v. 3, n. 7, p. 129-160, sept. 1996.

KNORR CETINA, K. **La fabricación del conocimiento**: Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, 2005.

KREIMER, P. Estudio preliminar. ¿El conocimiento se fabrica? ¿Cuándo? ¿Dónde? ¿Cómo? *In*: KNORR CETINA, Karin. **La fabricación del conocimiento**: Un ensayo sobre el carácter constructivista y contextual de la ciencia. Bernal: Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, 2005. p. 11-44.

KUHN, T. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 1997.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A Vida de Laboratório**: a produção dos fatos científicos. Tradução de Angela Ramalho Vianna. Rio de Janeiro: Relumê-Dumará, 1997.

LATOUR, B. **Jamais Fomos Modernos**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994.

LAW, J. O laboratório e suas redes. Tradução de Ana Lúcia do Amaral Villasboas. *In*: CALLON, M. (org.) **La science et ses reseaux**: Genèse et circulation des faits scientifiques. Paris: La Découverte, 1989.

LINELL, P. **Rethinking language, mind, and world dialogically**: interactional and contextual theories of human sense-making. Charlotte, NC: Information Age Publishing, 2009.

LYNCH, M. **Art and artifact in laboratory Science**. A study of shop work and shop talk in a research laboratory. London, Boston, Melbourne and Henley: Routledge & Kegan Paul, 1985.

MARCONDES, C. H.; SAYÃO, L. F. Documentos digitais e novas formas de cooperação entre sistemas de informação em C&T. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 42-54, set./dez. 2002.

MARQUIORI, M. Indicadores de ciência e tecnologia: uma exploração da base de dados Google Scholar. 2017. 86 f. Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, Campinas, SP, 2017.

MARTINS, G. A.; THEOPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Pearson, 2009.

MATTEDI, M. A. **Sociologia e conhecimento**: introdução a abordagem sociológica do conhecimento. Chapecó: Argos, 2006.

MERTON, R. K. **Ensaio de sociologia da ciência**. Tradução Sylvia Gemignani Garcia e Pablo Rubén Mariconda. São Paulo: Editora 34, 2013.

MORAES, R. O que é esta coisa chamada ciência? Idéias sobre ciência de professores de Matemática, Física, Química e Biologia. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4, 2003, Bauru, São Paulo. **Anais** [...] São Paulo: ENPEC, p. 1-12.

NIQUINI, D. P. **O Grupo Cooperativo**: Uma metodologia de ensino. Brasília: Universa, 1997.

NITZKE, J. A.; CARNEIRO, Mára L; GELLER, Marlise; SANTAROSA, Lucila Costi. Avaliando aplicações para criação de ambientes de aprendizagem colaborativa. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 10., 1999, Curitiba. **Anais** [...] Curitiba, 1999, p. 303-310.

NORTHOUSE, P. G. **Leadership**: theory and practice. 6 ed. California: Sage Publications, 2013.

OUIMET, G. As armadilhas dos paradigmas da liderança. **RAE - Revista de Administração Empresas**, Rio de Janeiro: FGV, v. 42, n. 2, p. 8-16, 2002.

PANITZ, T. **Collaborative Versus Cooperative Learning**: a comparison of the two concepts that will help us understand the underlying nature of interactive learning. 1999. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED448443.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2019.

PEREIRA, T. L. S. P. F. **Olhar supervisivo sobre a liderança escolar**. 2013. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Porto, 2013.

PETOCZ, Peter; BEST, Gail; BILGIN, Ayse; REID, Anna. Peer Learning Beyond the Curriculum in University Statistics Courses. **Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 18, n. 3, jan. 2017. ISSN 1983-3156. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emp/article/view/31489/21948>. Acesso em: 15 nov. 2019.

REID, Anna; DUKE, Michael. Student for student: Peer learning in music higher education. **International Journal of Music Education**, v. 33, n. 2, p. 222 –232, 2015.

RIBEIRO, Job Antonio Garcia; CAVASSAN, Osmar. A adoção da aprendizagem cooperativa (AC) como prática pedagógica na educação ambiental (EA): possibilidades para o ensino e a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 19-36, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.18675/2177-580X.vol11.n1.p19-36>

ROBERTS, Nancy Charlotte. Transforming Leadership: A Process of Collective Action **Human Relations**, v. 38, n. 11, p. 1023-1046, nov. 1985.

ROCHA, I. J. Cooperação e organização em um laboratório de terapia celular: notas sobre uma sociologia da prática científica. **Prelúdios**, Salvador, v. 4, n. 4, p. 29-45 set./mar. 2015.

RODRIGUES, A. C. L. **Vida em um laboratório de pesquisa e monitoramento ambiental**. 2015. 121 f. Dissertação (Mestrado em Estudos de Cultura Contemporânea) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Linguagens, Programa de Pós-Graduação em Estudos de Cultura Contemporânea, Cuiabá, 2015. Disponível em http://ri.ufmt.br/bitstream/1/88/1/DISS_2015_Anyy%20Caroliny%20de%20Lima%20Rodrigues.pdf. Acesso em 14 de setembro de 2019.

ROSE, N. **Inventando nossos selfs**: Psicologia, poder e subjetividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. *In*: SCHNETZER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (org.). **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas, SP: V Gráfica, 2000. p. 120-153.

SLAVIN, R. E. Cooperative learning and the cooperative school. **Educational Leadership**, v. 45, n. 3; p. 7-13, 1987.

SLAVIN, R. E. **Cooperative learning**: Theory, research, and practice. 2nd. ed. Boston: Allyn & Bacon, 1995.

SLAVIN, R. E. Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need to Know. **Contemporary Educational Psychology**, v. 21, p. 43–69, 1996.

STANFORD, N. Leadership and organization design. *In*. STANFORD, Naomi. **Guide to organization design**. London: Profile Books, 2007. p. 183-213.

STENGERS, I. **A invenção das ciências modernas**. São Paulo: Ed. 34, 2002.

TEODORO, D. L. **Aprendizagem em Grupos Cooperativos e Colaborativos**: Investigação no Ensino Superior de Química. 2016. Tese (Doutorado em Química Analítica e Inorgânica) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

TINTO, V. Learning Better Together: The Impact of Learning Communities on Student Success. **Higher Education Monograph Series**, Higher Education Program, School of Education, Syracuse University, v. 1, n. 8, p. 1-8, 2003.

TRAWEEK, S. **Beamtimes and Lifetimes**: The World of High Energy Physicists. Cambridge: Harvard University Press, 1988.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Estatuto e Regimento Geral da UnB**. Brasília: Editora UnB, 2011. Disponível em: http://www.unb.br/images/Noticias/2016/Documentos/regimento_estatuto_unb.pdf. Acesso em: 20 jan. 2019.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **DPI Decanato de Pesquisar e Inovação**. Brasília, 2016. Disponível: <http://dpi.unb.br>.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Laboratório de Microscopia e Microanálise (LMM)**. Brasília, [2019]. Disponível em: <http://lmm.unb.br/>. Acesso em: 20 out. 2019.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. RESOLUÇÃO DA CÂMARA DE PROJETOS, CONVÊNIOS, CONTRATOS E INSTRUMENTOS CORRELATOS Nº 0002/2019. Disponível em: <http://pesquisa.unb.br/infraestrutura-de-pesquisa>. Acesso em: 20 jan. 2019.

ZANON, D. V.; ALMEIDA, M. J. P. M.; QUEIROZ, S. L. Contribuições da leitura de um texto de Bruno Latour e Steve Woolgar para a formação de estudantes em um curso superior de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 56-69, 2007.

ZIMAN, J. M. **Conhecimento Público**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: Ed. da USP, 1979.