



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Instituto de Química
Instituto de Física
Instituto de Ciências Biológicas
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A CRISE HÍDRICA NO DISTRITO FEDERAL: uma proposta CTS em rede social sobre o processo de separação de materiais

ELUIZA PEIXOTO BRASIL VIEIRA

Brasília, DF
2017



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Instituto de Química
Instituto de Física
Instituto de Ciências Biológicas
Faculdade UnB Planaltina
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A CRISE HÍDRICA NO DISTRITO FEDERAL: uma proposta CTS em rede social sobre o processo de separação de materiais

ELUIZA PEIXOTO BRASIL VIEIRA

Dissertação realizada sob orientação do Prof. Dr. Gerson de Souza Mól, e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília, DF
2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Eluiza Peixoto Brasil Vieira

A CRISE HÍDRICA NO DISTRITO FEDERAL: uma proposta CTS em rede social sobre o processo de separação de materiais

Dissertação realizada sob orientação do Prof. Dr. Gerson de Souza Mól, e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília

Aprovada em 11 de outubro de 2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Gerson de Souza Mól – PPGEC/UnB (Presidente)

Prof.^a Alice Melo Ribeiro – PPGEC (Membro Titular)

Prof.^a Fernanda Vasconcelos de Almeida – IQ (Membro Titular)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha mãe Maria da Conceição Brasil Vieira, por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida com todo amor do mundo, por ter me ensinado a ser professora e a dar o melhor de mim.

Ao meu pai Nólvo Luiz Peixoto Vieira pela segurança que me proporcionou e por seu empenho em me dar a melhor educação.

Às minhas irmãs Nolyanne e Noelyza Peixoto Brasil Vieira, pela admiração, confiança, por acreditarem tanto em mim.

Ao meu amor Fábio Lanza Veloso pela força, motivação, carinho e amor, tão importantes para que eu continuasse.

Aos meus alunos e à coordenação da escola que fizeram um excelente trabalho. Sem eles nada seria possível.

Ao meu orientador Gerson de Souza Mól e às professoras Alice Melo Ribeiro e Fernanda Vasconcelos de Almeida, pela paciência e contribuições para o enriquecimento deste trabalho.

Aos meus amigos da CAESB pelas dicas e apoio quando mais precisei.

Aos professores o PPGEC pela inspiração e conhecimento.

Agradeço a todos que direta e indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

“Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.”

Paulo Freire]

RESUMO

Essa dissertação apresenta um estudo de caso, no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UnB), que teve como objetivo investigar as contribuições de uma estratégia de ensino de Química, mediada pelo Facebook, no desenvolvimento da autonomia dos estudantes. A pesquisa foi realizada com 32 alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma Escola Pública do Distrito Federal, durante o quarto bimestre de 2016. Para fundamentar o trabalho de pesquisa, discutimos aspectos legais do ensino de Química, abordagem CTS no ensino de Química e a crise hídrica no Distrito Federal como tema CTS. Apresentamos também nossa visão sobre o significado da autonomia dos estudantes e sua importância para o desenvolvimento pessoal, além das contribuições das TICs e redes sociais para o desenvolvimento da autonomia. A metodologia empregada na pesquisa foi qualitativa, o que nos permitiu uma análise mais profunda dos dados resultantes da investigação. Constatamos que o contexto da aplicação da estratégia de ensino; as intervenções da professora como questionar, negociar e dar espaço para os alunos se expressarem; e a abordagem dialógica/interativa, segundo os padrões de interação I-R-P-R nos fóruns de discussão, contribuíram para o desenvolvimento da autonomia. Observamos também que eles conseguiram aplicar ideias científicas em seu discurso. De acordo com as avaliações dos alunos, a estratégia favoreceu a participação e melhorou a comunicação. A divulgação das atividades acadêmicas por meio do Facebook, segundo a opinião dos alunos e da coordenação da escola, estimulou a participação de todos.

Palavras chave: autonomia, estudo de caso, ensino de química, crise hídrica.

ABSTRACT

This is a case study in the field of the Professional Masters of the Postgraduate Program in Teaching Sciences (PPGEC / UnB). The objective of this study was to investigate how contributions of a methodology of teaching of Chemistry, mediated by Facebook, without development of student autonomy, carried out with 32 students of the third year of High School of a public school of the Federal District, applied during the fourth quarter of 2016. As a result, for the development of autonomy, the context of the application of the teaching strategy contributed; As teacher interventions such as questioning, negotiating and giving space for students to express themselves; A dialogic / interactive approach, the I-R-P-R interaction patterns in the discussion forums also contributed. Students agreed that a strategy favored participation and improved communication. They succeeded in applying it as scientific ideas in their speech. And a disclosure, made possible by Facebook, stimulated the participation of all, according to the opinion of the students and the coordination of the school. In the first chapter, there is a study on the legal teaching of Chemistry, CTS approach in the teaching of Chemistry and the crisis in the Federal District as CTS theme; In the second, reports on the meaning of student autonomy and its importance; In the third, debates about the contributions of ICT and the social network for the development of autonomy; No room, description of methodology; In the fifth, presentation of the results of the investigation; And, in the latter, as interpretations of this study.

Key words: *autonomy, case study, chemistry teaching, water crisis.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- CTS – Ciência-Tecnologia-Sociedade
- LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- DCNEM – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
- ETA – Estação de Tratamento de Água
- PIPA - Protocolo de Indicadores do Potencial para a Autonomia
- TICs – Tecnologias da Informação e Comunicação
- AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem
- IRA – Iniciação do professor, Resposta do aluno e Avaliação do Professor
- IRPRP – Iniciação do Professor, Resposta do aluno, Permitir Prosseguimento
- IRFRF – Iniciação do Professor, Resposta do aluno, Feedback
- SEEDF – Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal
- CMEB – Currículo em Movimento da Educação Básica
- RA – Região Administrativa
- DF – Distrito Federal
- EJA – Educação de Jovens e Adultos
- PD – Parte Diversificada
- PIBID – Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
- CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 O ENSINO DE QUÍMICA PARA A CIDADANIA	15
1.1 Os Aspectos Legais do Ensino de Química.....	15
1.2 A abordagem CTS no ensino de Química	19
2 A AUTONOMIA DOS ESTUDANTES.....	24
3 AS TICs E O FACEBOOK NO ENSINO	30
4 A METODOLOGIA.....	44
4.1 Primeiro Momento	46
4.2 Segundo Momento	46
4.3 Terceiro Momento	47
4.4 Quarto Momento	48
5 A INVESTIGAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ENSINO.....	50
5.1 Participantes	50
5.2 O Contexto	50
5.2.1 A escola	50
5.2.2 A turma.....	53
5.2.3 Os alunos.....	54
5.2.4 O professor	54
5.3.5 A disciplina Parte Diversificada.....	55
5.3 A Narrativa Biográfica.....	55
5.3.1 Apresentação.....	55
5.3.2 Indicadores.....	62
5.4 Análise das discussões	66
5.5 Avaliação dos Questionários	76
6 INTERPRETAÇÕES DO ESTUDO DE CASO	90
CONCLUSÃO.....	96

REFERÊNCIAS	99
APÊNDICES.....	110
APÊNDICE 1 – O PERFIL DOS ESTUDANTES	111
APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	115
APÊNDICE 3 - OS MOTIVOS DA CRISE HÍDRICA NO FÓRUM 1 -EXPLORATÓRIO ..	116
APÊNDICE 4 – OS MOTIVOS DA CRISE EM TODOS OS FÓRUNS	117
APÊNDICE 5 – APAGÃO E ENCHENTES.....	118
APÊNDICE 6 - MONTAGEM DE FOTOS FEITA POR ALUNO (IRONIA DA CRISE)	119
APÊNDICE 7 - MONTAGEM FEITA POR ALUNO (AMORXÁGUA)	120
APÊNDICE 8 - MONTAGEM/TEXTO DOS ALUNOS	121
APÊNDICE 9 - USO DE ÁGUA POR SETORES.....	128
APÊNDICE 10 – PESQUISA DE OPINIÃO DOS ALUNOS	130
APÊNDICE 11 – PROPOSIÇÃO	131

INTRODUÇÃO

Existe cada vez mais a necessidade de se desenvolver propostas de ensino que aprimorem o educando como pessoa humana, que valorizem a formação da ética e desenvolvam a autonomia dos estudantes nos estudos para a construção de uma sociedade mais participativa, um dos objetivos da educação brasileira.

Na prática como professor, percebemos que os objetivos da educação, previstos na legislação, não estão sendo alcançados, pois os jovens têm ido à escola apenas para “tirar notas”, “passar de ano” e receber um certificado. No geral, não se importam em ter acesso ao conhecimento e nem em desenvolver seu espírito crítico para serem mais atuantes na Sociedade.

Eles consideram que é o professor quem é ativo no ato ensino-aprendizagem e simplesmente só querem receber uma informação e reproduzi-la da mesma maneira para ganhar a nota necessária para aprovação. O que parece é que a maioria dos alunos vai para a escola para adquirir uma mercadoria, um diploma. E, para isso, se engajam de maneira superficial, fazendo o mínimo possível apenas para obter aprovação.

Muitas vezes o que se estuda na escola não tem referente no meio de vida do aluno. Pertence a um universo específico, construído pela Ciência e pela escola. Sendo assim, temos de repensar a questão da ligação entre o mundo do aluno e o que se ensina na escola.

O que os professores podem fazer para dar mais sentido ao saber escolar? Será que as abordagens pedagógicas convencionais colaboram com a manutenção de um processo de formação de pessoas que só reproduzem conteúdos que lhes foram impostos? O ensino atual favorece o desenvolvimento de habilidades interpessoais necessárias para uma participação efetiva na Sociedade?

Devemos elaborar estratégias de ensino que façam parte da vida das pessoas, que valorizem a formação de alunos conscientes da realidade, críticos, autônomos, solidários, participativos, que respeitem as diferenças,

que sejam capazes de resolver conflitos e problemas em seu cotidiano, que transformem o mundo com suas ações conscientes.

Em algumas áreas do conhecimento, essa missão educativa parece mais distante, como na área da Química. Frequentemente, tal ensino segue ainda de maneira convencional, de forma descontextualizada e sem sentido, gerando nos alunos um grande desinteresse pela disciplina, bem como dificuldades de aprender e de relacionar o conteúdo estudado ao cotidiano.

O ensino de Química tem o propósito de fornecer ferramentas (modelos e representações de fenômenos) para que os estudantes compreendam o que está em jogo no discurso dos especialistas, sobre temas que podem mudar o rumo de suas vidas e com isso devem participar ativamente.

Um dos caminhos para alcançar esse objetivo da educação em Química é trabalhar com temas que façam parte do cotidiano dos alunos e estimulem sua autonomia. O tema “A crise hídrica no Distrito Federal” é um problema muito importante para os moradores de Brasília, pois está relacionado com o uso de um recurso essencial à vida humana que está escasso na capital do país e que todos devem atuar com objetivo de resolver esse problema.

O maior reservatório de água do Distrito Federal, o do Rio Descoberto, recentemente, chegou a um nível de água preocupante. A partir daí surge a necessidade de se discutir as implicações da baixa qualidade da água que está indo para estação de tratamento. Não seria essa uma oportunidade para ensinar conceitos e representações utilizadas na Química para compreender essas implicações para a Sociedade? E quais outros aspectos é importante para que os alunos conheçam para poderem participar ativa e criticamente das discussões desse tema?

Para compreender certos assuntos, discutidos pelos especialistas nas mídias acerca da crise hídrica, pode ser necessário fazer interpretações teóricas do significado da qualidade da água e do seu processo de tratamento. Quando o cidadão tem o domínio dos conceitos químicos envolvidos nos processos de separação de materiais, torna-se mais fácil compreender o discurso dos especialistas e isso impulsiona a atuação dos estudantes.

Essa participação pública permite que pessoas ou grupos influenciem o resultado de decisões que os afetarão ou desperte seus interesses. Nesse sentido, a participação pública é um fator que melhora a qualidade dos processos, inclusive de governança da água e esse aprendizado, de atuação das pessoas, começa na escola.

Quanto às consequências da crise, as pessoas estão preocupadas e onde discutem a respeito desse tema e expressam seus anseios? Muitas pessoas discutem nas redes sociais. As Tecnologias de Informação e Comunicação, por meio das redes sociais, permitem o compartilhamento de informações e ainda reúnem pessoas dentro de um mesmo propósito. Esse não poderia ser um espaço importante para desenvolver a autonomia dos estudantes, estimular o protagonismo e aprender habilidades interpessoais necessárias para uma participação efetiva na Sociedade?

Nesta pesquisa, pretendemos responder à questão: uma estratégia de ensino de Química fazendo uso de rede social, abordando valores éticos e conceitos químicos envolvidos no estudo da crise hídrica no DF, pode auxiliar no desenvolvimento da autonomia dos estudantes nas atividades escolares?

Nesse sentido, o objetivo do trabalho descrito nessa dissertação foi investigar, por meio de um estudo de caso, possíveis contribuições de uma estratégia de ensino de Química, mediada pela rede social Facebook, no desenvolvimento da autonomia dos estudantes do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Distrito Federal.

Para alcançar esse objetivo geral, definimos os seguintes objetivos específicos: analisar contexto da escola na qual a estratégia de ensino seria aplicada, com vista a conhecer as condições que favoreceriam a aplicação da estratégia de ensino; desenvolver uma estratégia de ensino para o tema “Crise Hídrica no Distrito Federal” a ser aplicada fazendo uso da rede social Facebook; aplicar a estratégia de ensino em aulas de Química para uma turma do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Distrito Federal; encontrar, por meio da análise de conteúdo, os elementos apresentados nas discussões do fórum da página que contribuíram para desenvolver a autonomia dos estudantes. São eles: tipo de abordagem dialógica, padrões de

interação e intervenções realizadas; solicitar e interpretar, a partir de questionário, a opinião dos alunos e da coordenação da escola sobre as contribuições da estratégia utilizada; analisar vantagens e dificuldades que influenciaram no desenvolvimento da referida estratégia mediada pelo Facebook no contexto educacional.

Esta dissertação se diferencia por apresentar uma Investigação das contribuições de uma estratégia de ensino, mediada pelo Facebook, no desenvolvimento da autonomia dos estudantes no estudo da Crise Hídrica no DF. Isso se distingue de outros temas que versam sobre o uso do Facebook apenas como apoio para disponibilizar materiais e ou como chat de tirar dúvidas de conteúdos.

A metodologia aplicada é o estudo de caso e foi realizada com alunos do terceiro ano de uma turma do Ensino Médio de uma escola da rede pública do Distrito Federal, participantes de uma estratégia de ensino, mediada pelo Facebook e aplicada pela professora-pesquisadora durante o quarto bimestre do ano letivo de 2016.

As técnicas utilizadas para coleta de dados foram análise documental, narrativa biográfica, análise de conteúdo e questionários qualitativo e quantitativo.

No primeiro capítulo, há um estudo sobre os aspectos legais do ensino de Química, abordagem CTS no ensino de Química e a crise hídrica no Distrito Federal como tema CTS; no segundo, relatos acerca do significado da autonomia dos estudantes e sua importância; no terceiro, debates a respeito das contribuições das TICs e rede social para o desenvolvimento da autonomia; no quarto, descrição da metodologia; no quinto, apresentação dos resultados da investigação; e, no último, as interpretações deste estudo.

1 O ENSINO DE QUÍMICA PARA A CIDADANIA

A fim de elevar a compreensão do tema em foco, torna-se necessário o esclarecimento da finalidade da educação no Brasil e o propósito do ensino de Química segundo a legislação brasileira. Serão apresentados os aspectos legais do Ensino de Química, a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade e a crise hídrica no DF como tema social para o ensino.

1.1 Os Aspectos Legais do Ensino de Química

A elaboração de estratégias de ensino de Química deve estar de acordo com a legislação brasileira. Na investigação deste trabalho, são apresentados neste tópico elementos presentes na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio e nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio que amparam a necessidade de desenvolver a autonomia dos estudantes nas atividades escolares e como esses elementos conversam com as ideias da Sociologia da educação.

A educação formal, na legislação brasileira, tem como finalidade desenvolver o educando para que este possa exercer a sua cidadania. Para tanto, a legislação brasileira dispõe sobre a necessidade de, nas práticas educativas, serem desenvolvidos valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres do cidadão, do respeito ao bem comum e à ordem democrática.

De acordo com o Art. 2º da Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) (BRASIL, 1996),

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A escola é um direito. As pessoas devem ter acesso a um local onde

desenvolvam competências e habilidades para o exercício da cidadania e devem ter acesso àqueles conhecimentos já obtidos pelo desenvolvimento das ciências para que possam compreender e participar ativamente desse processo.

Será que a escola tem cumprido este papel? É necessário pensar em estratégias para que isso aconteça. Segundo Kruppa (1994), o saber escolar, embora possa e deva ter relação com a vida dos que frequentam a escola, muitas vezes se apresenta como distante dela. O autor explica que se o conhecimento da escola se distancia das necessidades de vida dos alunos, impedindo que eles o assimilem, o resultado escolar será marcado necessariamente pela exclusão daqueles que deveriam dominar esse conhecimento:

a escola deve ser um meio que possibilite ao conjunto da população a discussão e a interferência na direção da sociedade, nos níveis econômico, político e social. Com esse objetivo, é preciso que as escolas rompam com os limites que restringem a atividade escolar à mera repetição do conteúdo arrolado pelos livros didáticos, procurando a formulação de propostas curriculares que integrem os conteúdos das diferentes disciplinas na explicação da realidade presente interna e externamente à escola (KRUPPA, 1994, p. 37).

A escola não é imutável; deve se adequar para servir ao homem e à melhoria de sua vida. Ainda para Kruppa (1994), essa deve ser a chave de análise da escola, possibilitando verificar até que ponto ela contribui, de fato, para que o saber possa, efetivamente, ser de todos.

Primeiramente, é importante entendermos o contexto educacional que vivemos nos dias de hoje para adequarmos o saber ensinado às nossas necessidades. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM – trazem um breve resumo para compreender as nossas necessidades atuais:

nas décadas de 60 e 70, considerando o nível de desenvolvimento da industrialização na América Latina, a política educacional vigente priorizou, como finalidade para o Ensino Médio, a formação de especialistas capazes de dominar a utilização de maquinarias ou de dirigir processos de produção.

Esta tendência levou o Brasil, na década de 70, a propor a profissionalização compulsória, estratégia que também visava à diminuição da pressão da demanda sobre o Ensino Superior. Na década de 90, enfrentamos um desafio de outra ordem. O volume de informações, produzido em decorrência das novas tecnologias, é constantemente superado, colocando novos parâmetros para a formação dos cidadãos. Não se trata de acumular conhecimentos (PCNEM, 2000, p. 5).

O mundo está mais aberto e mais acessível nas suas várias partes e culturas, cuja escola deve encarar esse novo desafio, decorrente de encontro de culturas, divulgação mundial de informações e imagens e da ampla difusão de produtos culturais.

A escola deve, para ser bem-sucedida, colocar-se aberta à cultura de seus alunos. O aprendizado de qualquer conteúdo é uma atividade altamente situada que não pode ser tratada de maneira descontextualizada, sob pena de não se tornar parte do modo de vida do aluno: “A cognição se relaciona com o contexto cultural e o fato de que as pessoas fazem bem é o que é importante para elas” (KRUPPA, 1994).

Nos dias atuais, cada vez mais se esquece da escola como lugar de saber e se pensa nela como caminho para o emprego. Muitos vão à escola apenas para passar de ano, receber um diploma e ter um bom trabalho mais tarde. Como relata Charlot (2013), a escola como lugar de saber e de formação está sendo ocultada pela escola como promessa de inserção socioprofissional.

A atividade escolar acaba se degradando em trabalho alienado. Charlot (2013) explica o problema de se dissociar o motivo do objetivo da atividade escolar:

a escola torna-se um lugar onde se devem cumprir tarefas. Por quê? Porque a professora mandou e quem não obedece não vai passar de ano e não conseguirá um bom emprego mais tarde (...) os alunos devem gastar energia para cumprir normas e ganhar boas notas, mas foram desapropriados e desapropriam a si mesmos do sentido do que fazem. Quando a atividade escolar perde a sua especificidade, apenas sobra um trabalho alienado, quer se trate do aluno ou do professor. E esse trabalho, temos de admiti-lo, é chato, muito aborrecido (CHARLOT, 2013, p. 154).

Defendemos a concepção de um currículo que se preocupe com as ações realizadas pela escola como um todo e com sua interação com a realidade local e com aquela, mais ampla, do país em que está inserida.

Quanto ao ensino de Química, nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, há a recomendação de darmos significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitarmos a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivarmos o raciocínio e a capacidade de aprender.

O art. 8º das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) estabelece quatro áreas do conhecimento - Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas - e estabelece que o tratamento metodológico dos conteúdos deva evidenciar a contextualização e a interdisciplinaridade para a articulação e o fortalecimento de saberes para a apreensão e a intervenção na realidade a partir da cooperação.

Quando aplicamos para o Ensino de Química, segundo os PCNEM (2000, p. 87), a Química pode ser um instrumento da formação humana:

[...] que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade.

A necessidade de ensinar Química é assim justificada, mas então o que deve ser ensinado nas aulas de Química? Os PCNEM explicam que historicamente, o conhecimento químico centrou-se em observações de natureza empírica sobre as transformações químicas e as propriedades dos materiais e substâncias. Para interpretar os fenômenos, modelos explicativos foram gradualmente se desenvolvendo conforme a concepção de cada época e estruturados num projeto. Atualmente, o conhecimento científico em geral e o da Química em particular requerem o uso constante de modelos extremamente elaborados.

Nos PCNEM, é defendida a ideia de que a Química deve ser apresentada estruturada sobre o tripé: transformações químicas, materiais e

suas propriedades e modelos explicativos. Ao tripé de conhecimentos químicos, os PCNEM (2000, p. 88) apontam que deve se agregar uma trilogia de adequação pedagógica fundada em: contextualização, respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo e o desenvolvimento de competências e habilidades em consonância com os temas e conteúdos do ensino:

a aprendizagem de química, nessa perspectiva, facilita o desenvolvimento de competências e habilidades e enfatiza situações problemáticas reais de forma crítica, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões.

A legislação, relacionada ao ensino de Química, aponta para a necessidade de se utilizar estratégias para que o estudo da Química possa auxiliar as pessoas em seu desenvolvimento como cidadão.

O ensino de Química deve oferecer ferramentas para que o cidadão compreenda, interfira, manifeste suas opiniões e tome decisões em assuntos que envolvam a interpretação. A abordagem que está de acordo com essa perspectiva é a Ciência-Tecnologia-Sociedade, estudada no próximo tópico.

1.2 A abordagem CTS no ensino de Química

Esta fornece caminhos para relacionar os conceitos de química e as tecnologias a problemas sociais e assim dar condições para maior atuação das pessoas. Para compreender como isso é feito, apresentaremos neste tópico esclarecimentos sobre os objetivos CTS, suas estratégias e, por último, a dificuldade de aplicação dessas estratégias.

Santos e Mortimer (2002, p. 112) explicam que o propósito do currículo CTS é de “disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisão e compreender o que está em jogo no discurso dos especialistas”. Aqui o argumento está relacionado ao aspecto democrático do processo ensino-aprendizagem. As pessoas, tendo acesso às teorias científicas, poderiam compreender melhor o que está sendo discutido e assim participar ativamente das discussões.

Firme e Amaral (2011, p. 384) também utilizam o argumento

democrático, explicando que o objetivo do currículo CTS é “promover uma formação ou uma condição mínima que permita aos indivíduos tomarem decisões responsáveis no que tange a qualidade de vida em uma sociedade impregnada de ciência e tecnologia”.

Os alunos precisariam se apropriar dos conceitos e teorias científicas para argumentarem de maneira crítica e reflexiva sobre inter-relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico, além da organização da sociedade, incluindo o ambiente onde ela se insere.

München, Soares e Adaime (2016, p. 463) explicam o objetivo dessa perspectiva no ensino:

a compreensão da ciência e tecnologia, e sua relação com a sociedade, a partir de temas que proporcionem discussões e entendimentos de questões diretamente relacionadas às vivências dos alunos, e que irão contribuir para a sua formação como um cidadão ativo na sociedade onde vive.

A abordagem CTS busca incorporar ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana, ou seja, uma educação em que os estudantes possam refletir sobre sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia.

O objetivo central da educação de CTS no ensino médio é:

buscar a alfabetização científica e tecnológica dos alunos, que estão em processo de formação como cidadãos, auxiliando-os na apropriação de teorias e conceitos científicos e no desenvolvimento de habilidades e valores necessários para que tomem decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 5).

Ramsey (1993) explica que, nessa abordagem, procura-se evidenciar como os contextos social, cultural e ambiental, nos quais se situam a ciência e a tecnologia, influenciam a condução e o conteúdo das mesmas; como ciência e tecnologia, por sua vez, influenciam aqueles contextos e, finalmente, como ciência e tecnologia têm efeitos recíprocos e suas inter-relações variam de época para época e de lugar para lugar.

Bazzo (2012, p. 73) alerta: “estamos ensinando a serem consumidores,

não cidadãos. ” Isso tolhe sua liberdade futura. Para vivermos livremente, necessitamos do conhecimento do mundo. As questões políticas, sociais, enfim, as humanas, não podem apenas tangenciar a educação. Elas são definidoras. Não podem ficar ausentes. Não educamos para o desenvolvimento tecnológico, mas para a civilidade. Assim, para Santos e Mortimer (2002):

um tema social relativo à ciência e tecnologia deveria ter sua origem nessas atividades e envolver um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades associadas a diferentes conjuntos de crenças e valores. Nas discussões desses temas, seria importante que fosse evidenciado o poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, bem como as questões éticas e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia. Dessa maneira, os alunos poderiam ser estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões.

As pesquisas sobre abordagens mais efetivas de CTS geralmente indicam que os seus materiais de ensino são melhores organizados na sequência de etapas sugeridas pelos passos:

(1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original (AIKENHEAD, 1994 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 12).

O mesmo autor relaciona as seguintes atividades geralmente adotadas no ensino de CTS:

pensamento divergente, solução de problema, simulações, atividades de tomada de decisão, controvérsias, debates. Essas atividades seriam realizadas por meio de trabalho em pequenos grupos, discussão em sala de aula centrada nos estudantes, e poderiam envolver o uso de recursos da mídia e outras fontes comunitárias (AIKENHEAD, 1994 *apud* SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 13).

Santos e Mortimer (2002) explicam que é preciso refletir sobre os diversos fatores que influenciam a atitude dos estudantes frente a um problema social, o que não pode ser reduzido à mera análise da interação do

aluno com o material de CTS:

os estudos sobre a natureza do conhecimento científico e suas relações com o conhecimento humano em geral mostram que a ciência com que as pessoas lidam na vida real raramente é objetiva, coerente, bem delimitada e não problemática. E que o conhecimento científico, longe de ser central para muitas das decisões sobre ações práticas, é irrelevante ou, quando muito, marginal em relação a essas decisões. Essas considerações precisam ser aprofundadas na discussão sobre currículos CTS, pois corre o risco de se estabelecer uma relação artificial entre conhecimento científico e resolução de problemas, que não corresponde à realidade.

Acevedo Díaz (1996, p. 136), partindo de diversos estudos com professores que trabalham numa perspectiva CTS, apresenta um conjunto de ações docentes características dessa perspectiva de ensino:

dedicar tempo para o planejamento das aulas; tornar flexível a ordem curricular dos conteúdos; favorecer um clima agradável na aula para promover a interação; estimular questionamentos por parte dos alunos durante a aula; tratar os conhecimentos científicos voltados para a realidade do aluno; fazer com que os alunos percebam tanto os benefícios da ciência e da tecnologia como as limitações de ambas para resolver os complexos problemas sociais (tradução do pesquisador).

Firme e Amaral (2011, p. 397) analisam uma abordagem CTS na sala de aula de química e apontou que dificuldades no desenvolvimento das atividades podem estar associadas não somente à prática docente, mas também a fatores:

ausência de informações técnicas e científicas sobre o tema; velocidade da inovação tecnológica; complexidade científica na abordagem de alguns temas; dificuldade em articular adequadamente conceitos científicos com questões tecnológicas, associadas a um tema social relevante; e dificuldade de material didático que suporte as discussões de temas específicos na sala de aula (FIRME; AMARAL, 2011, p. 397).

München *et al.* (2016), ao aplicarem a proposta de ensino em tema

CTS, apontam as limitações encontradas relacionadas principalmente à estrutura curricular e à formação dos professores, resultados que sinalizam a necessidade de aproximação e inserção dessa perspectiva na escola.

Do Nascimento (2009), no seu trabalho com abordagem CTS, apontou também limitações: ênfase limitada aos aspectos tecnológicos e dificuldades em envolver todos os alunos nas discussões.

Na abordagem CTS, trabalha-se com um tema social relativo à ciência e tecnologia que envolve um problema em torno do qual existem diferentes possibilidades associadas a diferentes conjuntos de crenças e valores.

2 A AUTONOMIA DOS ESTUDANTES

Serão apresentadas as concepções do termo autonomia, a importância e as estratégias que contribuem para o seu desenvolvimento. Em seguida, apresentaremos um protocolo para avaliar estratégias de ensino que promovam o desenvolvimento da autonomia e como a estratégia investigada neste trabalho foi organizada para promover a autonomia dos estudantes.

Inúmeros estudiosos têm visões distintas sobre autonomia. A temática aparece em algumas situações, como nos informa Martins (2002, p. 12), vinculada a ideia de participação social e, em outros à ideia de participação política no que tange a questões de descentralização do poder.

Convém relatar o significado de 'autonomia' a partir da perspectiva colocada por Preti (2005, p. 7):

ter autonomia significa ser "autoridade", isto é, ter força para falar em próprio nome, poder professar (daí o sentido de ser "professor") um credo, um pensamento, ter o que ensinar a outrem, ser possuidor de uma mensagem a ser proferida. Em outras palavras, é ser autor da própria fala e do próprio agir.

Dentro da concepção de educação, defendida por Freire (1997), a autonomia "é a condição sócio histórica de um povo ou pessoa que tenha se libertado, se emancipado, das opressões que restringem ou anulam a liberdade de determinação".

Autonomia deve ser mais do que uma auto-organização, mas também conseguir contribuir para promoção de conhecimentos construídos em colaboração e ainda liberar-se de ideias impostas: "o sujeito pode liberar-se daquilo que a tradição procura impor às diversas consciências. O indivíduo pode assim ter pensamentos diferentes ao da autoridade" (BRUM; MENDES, 2005).

Freire (1997) abre espaço para a discussão do sujeito enquanto protagonista da sua ação social-cidadã. Na obra *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 1997), a educação é posicionada como palco de negociações e ações conscientes para que seja possibilitada a atuação autônoma do sujeito.

Ainda para o autor, a autonomia refere-se à conquista da liberdade de agir por si, podendo decidir e intervir na realidade de forma consciente e crítico-reflexiva.

Se a educação busca alfabetizar o cidadão para que ele tome decisões e se posicione criticamente, o objetivo da educação é também buscar a autonomia do estudante.

Campbell (1994) explica que, para que os alunos sejam autônomos, eles devem ter oportunidade de se expressar, mesmo que muitas vezes não se corretamente, cujas tentativas e erros contribuem para o processo de aprendizagem.

É importante dar atenção ao fato de que cada pessoa tem uma dificuldade, um conjunto de interesses, ritmos de aprendizado diferentes que devem ser respeitados.

Na trajetória como docente, buscamos muitas vezes impor o que pensamos e, assim, esperamos seguidores. Apreciamos apenas aqueles alunos que seguem exatamente nossos passos. Esquecemos que estamos lidando com pessoas que sentem, pensam e podem agir diferentemente do que estávamos esperando. Muitos professores acabam repreendendo os alunos por pensarem diferentes. Seria esse um estímulo coerente para o desenvolvimento de alunos críticos? É necessário entender que “o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros” (FREIRE, 1997, p. 65).

Ao desrespeitar ou ao negar a ética estamos cometendo uma transgressão. Freire (2009, p. 59) explica que o professor, consciente de sua natureza, deve respeitar a autonomia do ser; do educando; “seu semelhante”, pois:

o professor que desrespeita a curiosidade do educando, o seu gosto estético, a sua inquietude, a sua linguagem, mais precisamente, a sua sintaxe e a sua prosódia; o professor que ironiza o aluno, que o minimiza, que manda que “ele se ponha em seu lugar” ao mais tênue sinal de sua rebeldia legítima, tanto quanto o professor que se exime do cumprimento de seu dever e propor limites à liberdade do aluno, que se furta ao dever de ensinar, de estar respeitosamente presente à experiência formadora do educando, transgredir os princípios

fundamentalmente éticos de nossa existência (FREIRE, 2009, p. 59-60).

A autonomia do estudante é condição para que ocorra o aprendizado e devemos buscar maneiras para desenvolver ou potencializar a autonomia dos estudantes.

Um dos elementos para se desenvolver a autonomia é por meio das dinâmicas de grupo. Little (1996) explica que a autonomia do aluno aumenta com as atividades de colaboração, cuja aceitação da responsabilidade de seu próprio aprendizado implica dividir essa responsabilidade com os demais alunos e os grupos coesivos ajudam a desenvolver nos alunos a consciência de seus papéis assim como dos outros no processo de aprendizado.

Na criação de grupos, cria-se uma situação educativa, dado que a “vivência entre os homens é condição da educação” (KRUPPA, 1994). A ação desenvolvida entre os homens os educa e, ao interagirem, educando-se entre si, os homens formam a sociedade.

Kruppa (1994) explica que o processo educativo que procura tornar o indivíduo um membro da sociedade é chamado de socialização, que é a capacidade de os homens reagirem, e serem capazes de atuar junto a outros, aprendendo e ensinando.

Nesse processo, o indivíduo, ao mesmo tempo em que se aproxima da conduta do grupo em que vive, incorporando determinados padrões sociais, age também sobre o grupo, tendo a possibilidade de modificá-lo.

Em um grupo de discussão, os alunos se socializam e começam a exercer sua autonomia ao reagirem, manifestando suas opiniões e tomando decisões. Nesse processo, o aluno também se apropria de conhecimentos que estão sendo compartilhados e é capaz de agir, podendo modificar, interferir e colaborar com o processo educativo dos outros alunos, portanto a autonomia provoca troca; participação dos sujeitos em operação.

O aprendizado humano é de natureza social, sendo parte de um processo em que a criança desenvolve seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que a cercam, cuja característica essencial do aprendizado é ele

despertar vários processos de desenvolvimento internamente, os quais funcionam apenas quando interage em seu ambiente de convívio (VYGOTSKY, 1991).

As metodologias de ensino que fornecem aos estudantes uma situação de igualdade constituem uma das condições de desenvolvimento da autonomia. A participação deve ser estimulada para que o aluno socialize seu aprendizado, suas experiências, diálogos, confronto entre teoria e prática, formulação de problemas com busca de soluções.

Os alunos - quando envolvidos na situação - estão mais receptivos para aprenderem, partindo da ideia de que “educação é o conjunto de experiências cognitivas, afetivas e psicomotoras que contribuem para o engrandecimento do indivíduo para lidar com a vida diária” (NOVAK, 1981, p. 252).

O processo ensino-aprendizagem implica em mobilizar os alunos para construir saberes. É necessário criar estratégias para os discentes se apropriarem de saberes sistematizados legados pelas gerações anteriores de seres humanos. Concorda-se com Charlot (2012) ao se referir ao fato de por si só a atividade intelectual não leva a saberes sistematizados e institucionalizados e as palavras que os acompanham:

ensinar é, ao mesmo tempo, mobilizar a atividade dos alunos para que construam saberes e transmitir-lhes um patrimônio de saberes sistematizados legados pelas gerações anteriores de seres humanos (...) que o docente não seja apenas professor de conteúdos, isto é, de respostas, mas também e em primeiro lugar, professor de questionamento (CHARLOT, 2013, p. 114).

O professor deve repensar no seu papel de atuação, quais as ações devem tomar para levar os alunos a pensarem por si e também utilizarem ideias científicas no seu discurso. O questionar é uma ação que permite que os alunos se expressem e atuem. A partir dessa expressão podemos ir apresentando e disponibilizamos as ideias científicas para permitir que os alunos a utilizem em seu discurso. Assim, surge a indagação: quais estratégias de ensino podem auxiliar o professor nessa ação?

Para avaliar estratégias de ensino que promovam o desenvolvimento

da autonomia dos estudantes, Silva e Ramos (2011) elaboraram 'O Protocolo de Indicadores do Potencial para a Autonomia (PIPA)' com base nos pressupostos de autonomia defendidos por Freire (1996/2000) e da teoria da influência educativa, apresentadas por Coll (2005).

O protocolo PIPA é estruturado nas dimensões relacionadas com a questão didático-pedagógica do ensino: a) planejamento do ensino; b) Estratégias pedagógicas mobilizadoras da autonomia; c) interação e processos mediacionais como provocadores da autonomia.

Nesse protocolo, as atividades mobilizadoras da autonomia são organizadas de forma a incluir o aluno como autor, sendo atividades abertas (código aberto) que valorizam os conhecimentos e valores, os quais os estudantes trazem para o curso; visam à aprendizagem autodirigida pelo aluno; promovem a discussão sobre as regras, comandos a serem desenvolvidos no intuito de uma prática dialógica e compartilhada e não apenas impostas.

O protocolo PIPA apresenta indicadores de estratégias de interações que fortalecem a autonomia do estudante: considera a influência educativa entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem; suscita e potencializa a colaboração com os pares; desperta no aprendente a mobilidade de ações individuais e coletivas que lhe permitam conduzir sua aprendizagem com nível de autonomia necessária à formação reflexiva tanto para si quanto para o grupo; demonstra o papel do professor como mediador e coautor do processo de ensino-aprendizagem estabelecido com a finalidade de facilitar, construir e validar um conhecimento.

Algumas metodologias de ensino podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia e na apropriação de ideias científicas. Na área de Ciências, PIETROCOLA (2000) propõe a construção de ilhas interdisciplinares de racionalidade na perspectiva de uma alfabetização científica e técnica. Para ele, este é um meio de promover um ensino capaz de propiciar a autonomia, o domínio e a comunicação das tecnologias intelectuais elaboradas pela humanidade, cuja ilha de racionalidade designa uma representação teórica apropriada de um contexto e de um projeto, permitindo

comunicar e agir sobre o assunto.

O tema do projeto é “Crise Hídrica no DF”. A primeira etapa da estratégia é a exploratória, cujo objetivo é eliciar e explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre o problema social “Crise Hídrica no Distrito Federal”. A segunda etapa é a elaboração de um panorama do projeto que consiste em pesquisar opinião de especialistas e mais dados sobre temas específicos. A terceira etapa é disponibilizar as ideias científicas e dar suporte aos estudantes a partir do nível macroscópico do conhecimento químico pelas propriedades das substâncias; estabelecer relações com o nível representacional. A quarta etapa é transferir a responsabilidade para os alunos do uso das novas ideias. Devem elaborar material educativo para a comunidade sobre o estudo “Crise Hídrica no DF”. O guia da estratégia está disponível no APÊNDICE 11, produto desta pesquisa.

A estratégia de ensino investigada aqui foi hospedada em rede social e devemos compreender as contribuições e as dificuldades do uso dessas mídias, tratado no próximo capítulo.

3 AS TICs E O FACEBOOK NO ENSINO

A estratégia de ensino, investigada nesta pesquisa, foi mediada pelo Facebook. Em vista disso, é necessário compreender sobre como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) têm contribuído na prática educativa e os potenciais pedagógicos do Facebook. Compreender as dificuldades e limitações do uso dessas mídias também se tornam necessários.

Neste capítulo apresentaremos estudos de trabalhos realizados por meio dessa mídia bem como os potenciais pedagógicos e as dificuldades de uso.

As TICs exercem um papel importante na forma de comunicamos, aprendermos e vivermos. O modo como o sistema educacional utiliza as TICs pode afetar diretamente na diminuição da exclusão digital. O desafio é equipar essas tecnologias, a fim de atender às necessidades dos aprendizes e da grande comunidade escolar.

Silva e Ramos (2011) explicam sobre o surgimento do uso das TICs para fins educativos e explica que esses nomes podem variar dependendo da maneira como for utilizado:

na década de 90 com o surgimento dos Learning Management System (LMS) houve um incremento de ferramentas da Internet aplicadas ao processo de aprendizagem, que motivou o surgimento de nomenclaturas novas, tais como ambientes virtuais de Aprendizagem (AVA) ou entornos de aprendizagem on-line, o e-learning e suas variações como aprendizagem híbrida, ou blended-learning / b-learning; organizada por meio de aulas virtuais e presenciais e, a aprendizagem móvel, m-learning, caracterizada pelo uso dos dispositivos móveis (celulares, agendas eletrônicas, computadores de bolso) para acessar e estudar independente do lugar/espço/tempo.

Mais e mais instituições estão oferecendo combinações de cursos ministrados por instrutores e educação a distância, baseada em currículos reinventados ou reestruturados, oferecendo cursos mais estimulantes e interativos.

Uma das vantagens da educação online é "ampliar o espaço" das salas de aula, criando oportunidades de comunicação entre estudantes e professores, aumentando a disponibilidade de objetos de pesquisa tanto dentro quanto fora da sala de aula.

Essas seriam adaptações importantes que os AVAs proporcionariam à educação. Diante disso, convém destacar os elementos essenciais que caracterizam o ambiente de aprendizagem virtual:

a) processo de interação ou comunicação entre sujeitos; b) grupo de ferramentas e meios de interação; c) uma série de ações reguladas relativas a certos conteúdos; e d) o entorno ou espaço na Internet onde estas atividades são realizadas (BATISTA, 2005, p. 3).

Segundo Castells (2003, p. 10), "a comunicação consciente (linguagem humana) é o que faz a especificidade biológica da raça humana". Para Souza e Borges (2009, p. 2), é "dessa forma que o homem constrói-se enquanto ser social, por meio da comunicação e dos relacionamentos interpessoais, agrupando-se e constituindo comunidades, redes e sociedades". Estes mesmos autores ainda defendem que as redes sociais surgem como uma forma de representar a organização social nos tempos atuais sobre princípios políticos, econômicos, culturais e educacionais.

Para Machado e Tijiboy (2005, p. 3), "essa forma de organização vem conquistando novos espaços e formas de agir baseadas na colaboração e cooperação entre os segmentos envolvidos".

Segundo Tomaél *et al.* (2005, p. 8), as redes sociais "constituem uma das estratégias subjacentes utilizadas pela sociedade para o compartilhamento da informação e do conhecimento, mediante as relações entre atores que as integram", portanto o pensamento é compartilhado.

Martins (2009) argumenta que as redes sociais virtuais são ambientes baseados na Internet, onde ocorre um encontro entre indivíduos que interagem por meio da comunicação, gerando discussões públicas ao longo de um período de tempo. Dessa forma, o autor aponta que existe a necessidade de realizar o uso dessas redes não somente como forma de distração e lazer,

mas também como forma de aprendizado, uma vez que tais redes podem contribuir e atuar para construção do conhecimento e atuação docente.

Um exemplo de rede social é o Facebook, criado em 2004 por um grupo de jovens universitários de Havard (Mark Zuckerberg, Dustin Moskovitz, Eduardo Saverin e Chris Hughes), que visava à criação de um espaço, no qual as pessoas se encontrassem, compartilhassem opiniões e fotografias, objetivando, no início, criar uma rede de comunicação somente para os estudantes da própria universidade, todavia, em poucos meses, a rede expandiu-se entre as universidades americanas, conectando jovens de mais de 800 instituições (ARRINGTON, 2005).

Amante (2014) ressalta que para além destas ligações e sujeitos individuais há a possibilidade de se ligar a grupos, ou tornar-se fã de páginas de celebridades, clubes desportivos, ou outras organizações. Há assim a possibilidade de criar uma rede de contatos em função dos interesses comuns dos utilizadores.

Ainda na pesquisa de Zywica e Danowsky (2008), os testemunhos dos participantes evidenciam que esses se sentem mais “à vontade” para se comunicar em um grupo secreto no Facebook (que não aparece em buscas e fica acessível apenas a quem nele for incluído pelo administrador) do que na sala de aula. Dessa maneira, é possível potencializar a expressão por parte de indivíduos mais tímidos nos grupos de discussão secretos do Facebook.

No contexto dos alunos adolescentes do Ensino Médio, podemos ressaltar a pesquisa de Boyd (2008) *apud* Amante (2014) ao revelar que os adolescentes usam as redes sociais como outros espaços públicos. Movimentam-se nesses espaços, fazem amizades, cometem erros, procuram a aprovação dos seus pares e testam os limites do mundo social. É neste sentido que a rede social pode ser usada como um espaço público para que os alunos interajam também à procura do conhecimento, desde que haja uma estratégia para isso.

Moreira e Junuário (2014, p. 82) explicam que “o potencial pedagógico é nítido quando o docente usa aplicativo educacional e promove experiência de aprendizagem interativa e colaborativa, reforçando o sentimento de

pertencer a uma comunidade virtual de aprendizagem.”

Quanto maior o senso de comunidade e respeito entre os estudantes em um ambiente de aprendizado, mais profundas e significativas são suas interações.

A liberdade de tempo que o ensino online proporciona contribui para fortalecer esse senso de comunidade, principalmente se seus instrutores propõem atividades em grupo.

A pesquisa, relatada por Moreira e Junuário (2014, p. 79), aponta resultados com graus de envolvimento e participação muito elevados no Facebook. Na mesma linha, Llorens e Capdeferr (2011) concluem que o Facebook tem um enorme potencial do ponto de vista da aprendizagem colaborativa, porque favorece a cultura de comunidade que se fundamenta em valores à volta de um objetivo comum e gera sentimentos de pertença e aprendizagem social segundo Couto Junior e Oswald (2014, p. 181):

a interação iniciada no espaço eletrônico é capaz de desencadear repercussões no espaço físico (e vice-versa). Isso proporcionou pensar o ciberespaço não como algo separado da realidade, mas como espaço que é retroalimentado pela relação dos sujeitos com a cidade, colocando em questionamento a ideia de que a rede mundial de computadores seria um mundo virtual paralelo. Neste contexto, os fluxos midiáticos caminham juntos com as relações sociais estabelecidas pelos sujeitos na cidade. Compreender que os espaços físicos e eletrônicos são indissociáveis é perceber a potência da rede mundial de computadores nos processos comunicacionais dos quais os jovens participam na contemporaneidade, revelando que as experiências mediadas pelas tecnologias digitais em rede reconfiguram os modos pelos quais os sujeitos culturais contemporâneos trocam informações, constroem conhecimento e se entretêm na relação com o outro.

Couto Junior e Oswald (2014) ainda explicam que, enquanto nas mídias massivas há uma grande concentração de poder no polo emissor (modelo ‘um para todos’), nas mídias de função pós-massiva esse poder é mais diluído e passa a ser, em maior grau, um modelo ‘todos para todos’, ou seja, há mais poder comunicativo para mais gente.

Segundo o levantamento feito por Pessoni e Akerman (2014), estudos apontam que o Facebook estaria se tornando um canal adicional de

comunicação, onde alunos do Ensino Médio o usariam para melhorar suas experiências de ensino, obtendo melhores resultados; aperfeiçoando a performance acadêmica e desenvolveria o capital social do estudante em termos de número e qualidade de conexões, amizades e interação; poderia ser utilizado para aumentar a colaboração entre os estudantes; ajudaria os alunos no aprendizado, melhorando a leitura e a escrita, além de aumentar suas habilidades gramaticais por meio de interação social.

A colaboração também foi o destaque nos resultados da pesquisa de Suwannatthachote e Tantrarungroj (2012), os quais relataram um alto percentual de uso do Facebook para trabalho colaborativo em projetos de grupos bem como adição de amigos na rede social, usando chat em tempo real via Facebook e enviando mensagens pessoais para contatar membros dos grupos.

O desenvolvimento do capital social é apontado por Amante (2014):

o Facebook permite a auto expressão por meio do perfil, ao mesmo tempo em que favorece múltiplas oportunidades para compartilhar informações sobre a própria cultura, gostos, redes de amizade, filiação política, e outros aspectos que contribuem para a construção quer da identidade, quer das relações com os outros, desempenhando um papel importante em manter e desenvolver o capital social, podendo ainda ter reflexos nos contextos educacionais, independentemente da utilização específica destas ferramentas como espaços de aprendizagem formal.

Para Couto (2014, p. 63), é em meio a esse fazer com os outros que cada um aprenderá a coordenar, administrar, selecionar e valorizar o quê, como, quando e quanto deve revelar de si, cuja exposição responsável de si deve ser ensinada e aprendida no próprio processo das dinâmicas das redes e das recentes orientações educacionais em andamento:

as narrativas pessoais se tornaram fecundas estratégias para produzir e compartilhar conhecimentos, pois é justamente aqui que a pedagogia das conexões deve se inserir, para compartilhar as orientações coletivas e livres onde cada um pode se projetar, olhar, perceber, aprender em conjunto a abrir e celebrar seus caminhos.

Neste sentido, as redes sociais digitais devem ser vistas como ambientes privilegiados das pedagogias da cultura do compartilhamento, em que cada sujeito “deve ser o protagonista feliz e triunfante e, por meio das narrativas de si, promova sinergias, encontros e criativos modos de viver baseados na solidariedade, pois, nesse universo da cognição conectiva, cada um é o que compartilha” (COUTO, 2014, p. 64).

As propostas de ensino que valorizam a interação podem ser favorecidas quando hospedadas no Facebook e aquelas propostas que visam à formação da cidadania também, pois, no Facebook, é possível ter acesso aos questionamentos sociais e estimular os alunos a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões na rede social.

Um aspecto, apresentado por Tavares e Almeida (2014), é o uso dos dados fornecidos pelo Facebook como forma de compreender e acessar demandas sociais, o que pode dar base para a formulação de políticas públicas. Também podem ser usados esses dados para criar temas de discussão em sala de aula.

Tavares e Almeida (2014) explicam que é essa nova dinâmica relacional no ciberespaço que dá novos rumos para as discussões políticas, bem como para o acompanhamento de ações e para a participação da sociedade no cenário político, o que se pode diferenciar da tradicional democracia e chamar de Democracia 2.0. Esse termo é utilizado pelos autores Tavares e Almeida (2014) como:

um espaço em que os eleitores possuem para se expressarem livremente, surgindo assim novas formas de manifestações populares de repúdio ou aceitação de atos, projetos e decisões tomadas por políticos. O compartilhamento de áudios, fotografias, vídeos e textos sem custos entre os membros do ciberespaço possibilita desenvolver a democracia 2.0, que por sua vez possibilita a geração de debates e análises das ações dos políticos num ambiente virtual.

O Facebook pode ser usado como uma ferramenta para que as pessoas se organizem e se mobilizem acerca de assuntos que interessam a sociedade. Isso pode ser útil no desenvolvimento de propostas de ensino com

objetivos de formação da cidadania.

Levy (1999), quando expressa que as redes sociais representam um conjunto de participantes autônomos, unindo ideias e recursos em torno de valores e interesses compartilhados, tudo isso, independentemente, das proximidades geográficas e das filiações institucionais, revela que estas trocas de experiências entre os atores potencializam as redes de informações, representando um papel importante na sociedade da informação e promovem a emancipação do conhecimento e as transformações sociais.

Patrício e Gonçalves (2010) procuraram analisar o potencial educativo do Facebook e concluíram que a rede fomenta uma participação mais ativa dos estudantes na sua própria aprendizagem, na partilha de informação e na geração de conhecimento. Logo, Moreira e Junuário (2014, p. 81) alertam:

o Facebook apresenta, por um lado, uma enorme potencialidade nos processos de aprendizagem, e por outro lado, um desafio à educação, na medida em que pode proporcionar um processo dinâmico de ensino-aprendizagem do qual os estudantes se sentem parte integrante. Ao fazerem parte desse processo, revelam-se estudantes com ações mais autônomas e responsáveis pela construção do seu próprio conhecimento.

Com essas informações ratificamos a necessidade de rever as funções do aluno e do professor num processo de ensino que utiliza a ferramenta Facebook. Para Moreira e Junuário (2014), a mudança não deve ser vista só do ponto de vista tecnológico, mas sobretudo em termos de mentalidade e de prática:

esta realidade implica uma alteração cultural, pois obriga a repensar os papéis dos professores e dos estudantes, e a relação existente entre eles, para além das implicações em nível da planificação de cursos e currículos, sistemas de avaliação, formas de ensinar e aprender, metas a atingir. Na verdade, o papel do professor está em mudança e aproxima-se, com o apoio digital, ainda mais, de um e-moderador, ou seja, de um orientador de aprendizagens (MOREIRA E JUNUÁRIO, 2014, p. 82).

O uso do Facebook para ensinar pode provocar estranheza para alguns

professores, porque o Facebook parece ser somente um espaço de descontração e não de aprendizagem. Alguns acreditam que os alunos poderiam se aproveitar desse momento para fazer o que quiserem sem compromisso educacional. Nessa questão, Porto e Neto (2014, p. 142) explicam a necessidade de uma abordagem diferenciada dentro do Facebook:

a ideia é acessar o pensamento de especialistas/estudiosos, colocar os alunos em contato com pares que apreendem o mundo de forma semelhante a eles. Com essa informação em mãos, o professor precisa deixar de se considerar um “emissor do saber” e se tornar um mediador do conhecimento.

Esses mesmos autores explicam que há uma descentralização do discurso por meio de uma dinâmica da informação que se caracteriza também pela multiplicidade de direções e ainda das múltiplas maneiras que o mesmo assunto pode ser tratado, fazendo com que por meio da rede se estabeleça uma cibercultura recombinate caracterizada pela velocidade que as informações circulam:

o professor deve usar o Facebook para promover a interação por meio das próprias afinidades que emergem de campos de estudos específicos. Se conseguir fazer isso, as conversas podem deixar de ser um bate-papo qualquer para se tornar atitude colaborativa e compromissada e os arquivos veiculados passam a ser pesquisas direcionadas a propósitos definidos e de validade metodológica (PORTO; NETO, 2014, p. 147).

Santinello e Versuti (2014) sugerem que as ferramentas de comunicação sejam utilizadas pelo docente, visando à promoção do debate (síncrono ou assíncrono) a partir de questões polêmicas, vídeos, fotos e mensurar o envolvimento dos estudantes nos grupos por meio do conteúdo das postagens e do número de visualizações (recurso disponível para postagens em grupo).

Mais importante do que a visualização é investigar as possibilidades de construção colaborativa de argumentos a partir de discursos convergentes e divergentes que se alternam nestes momentos de interação.

Os mesmos autores explicam que o docente poderá acompanhar este

processo e fazer parte dele de maneira ativa e colaborativa. Essa configuração do processo de ensino-aprendizagem, caracterizado como dialógico, investigativo e dinâmico, pode trazer muitos avanços para as atuais metodologias educacionais. Para tanto, é fundamental investir na formação do docente para estes usos do ciberespaço.

Outro aspecto, apresentado por Ferreira e Bohadan (2014), é que um maior contato com o professor implica um conhecimento mais aprofundado acerca das necessidades e expectativas específicas de cada aluno e permite o apoio mais centrado no aluno do que aquele possível presencialmente a um grupo grande em sala de aula.

Alguns alunos nunca participam das discussões em sala. Não se sabe o que estão pensando, nem suas expectativas e interesses. Por melhor que seja a estratégia do professor, existe uma limitação do tempo em que não é possível ouvir os 40 alunos de uma turma em 50 minutos de aula, no entanto uma nova oportunidade de participação pode surgir num grupo de estudo criado no Facebook: “a participação - propiciada pelo uso da plataforma - possibilita múltiplos reposicionamentos com relação ao docente, aos colegas, ao conhecimento em questão e, crucialmente, a si” (BOHADAN, 2014, p. 262). Nesta linha de pensamento, Costa e Ferreira (2012, p. 137) comentam:

diante de novos formatos educacionais, nota-se que as redes sociais vêm contribuindo notadamente para inovar as práticas pedagógicas que objetivam envolver os alunos com dinamicidade. Aliado às novas metodologias de inclusão digital, o uso destas novas mídias no ambiente formal de ensino estabelece um formato diferenciado de relacionamento entre professor-aluno dentro e fora da sala de aula. Isso se dá por meio do compartilhamento de informações de forma igualitária por meio do acesso ao mundo virtual, possibilitando tanto ao educando quanto ao professor fazer uso do conteúdo da rede para adquirir mais conhecimento. Assim, cabe ao professor buscar compreender esse cenário educacional que se transforma a cada dia, a fim de que possa assumir um novo papel dentro da nova realidade.

O Facebook pode ser utilizado como ferramenta pedagógica. Com uma estratégia adequada essa ferramenta pode ampliar as possibilidades de aprendizagem dos alunos como também melhorar a relação professor-aluno e

aumentar o espaço da sala de aula.

É preciso ir onde os alunos estão. Moreira e Junuário (2014, p. 68) alertam que não se deve escamotear o fato de as redes sociais serem o habitat das gerações que, atualmente, estão nas escolas. E por isso “incorporar as redes sociais na escola parece-nos um passo inevitável para mantermos a proximidade com os nossos estudantes”:

conceber a educação, hoje, remete-nos para os novos e atuais processos sociais, sustentados significativamente numa cultura em rede, implicando-nos na inevitabilidade de integrar o processo de ensino-aprendizagem no cotidiano dos indivíduos e de potenciar as sociabilidades aí existentes (MOREIRA; JUNUÁRIO, 2014, p. 68).

Os mesmos autores ainda explicam que o sistema educativo e o subsistema social da aprendizagem não podem ser entendidos como alheio aos novos processos produtivos dos novos processos sociais. Essa nova cultura em rede estende-se ao sistema de ensino. Logo, os autores explicam que a extensão das redes como processo e meio educativo equivalerá à integração no cotidiano dos indivíduos aos próprios processos de aprendizagem.

O professor deve aproveitar os espaços que os alunos gostam de estar para se comunicar e interagir. Alguns estudos compararam o uso do Facebook com sistemas de gestão de aprendizagem, como o Moodle, o Blackboard ou o WebCT e esses estudos revelaram que os estudantes preferem se comunicar pelo Facebook (CHU & MEULEMANS, 2008; SCHROEDER & GREENBOWE, 2009).

É preciso buscar a compreensão de como se configuram as experiências dos adolescentes na contemporaneidade, sendo necessário, para tal, ir onde esses jovens estão se relacionando com a cultura, interagindo, dialogando, consumindo e jogando. Bastando buscar os perfis dos alunos no Facebook, é possível ver que estão nessa rede, exercitando a autonomia e a responsabilidade, fazendo escolhas, arquitetando formas de ser, vivendo novos relacionamentos, simulando novas experiências, expondo-se, criando identidades, encurtando distâncias, desafiando os limites do tempo e do

espaço, construindo sentidos, criando novas formas de pertencimento, novas linguagens, expressando opiniões, produzindo vídeos, produzindo imagens e fazendo amigos (BOYD, 2008).

Para Couto Junior e Oswald (2014), o movimento intenso dos jovens no Facebook propicia que suas experiências sociais sejam contadas e recontadas a partir das inúmeras interações cotidianas que estabelecem com outros sujeitos. Neste sentido, Santinello (2014) sugere a criação de grupos de disciplinas no Facebook que pode integrar mais os alunos e fazer com que a troca de informações pós-aula seja sistematizada em um local em que todos já se encontram: no Facebook.

Vejamos algumas funcionalidades do Facebook que podem ser exploradas pelo professor:

os links que possibilitam a criação de ligações a páginas exteriores ao Facebook; as Páginas que permitem interações entre os seus membros, possibilitando a partilha de links; os Eventos que podem ser utilizados para lembrar prazos, encontros, seminários; as Mensagens que possibilitam o registo e envio de mensagens (síncronas e assíncronas) aos utilizadores e que servem como um importante canal de comunicação; as Notas que possibilitam a colocação de pequenas anotações; e os Comentários que permitem ao utilizador dar a sua opinião sobre uma partilha, disponibilização de recursos, ou mesmo de uma opinião ou questão e os Fóruns como espaço para discussão de novas ideias.

Para Ribeiro e Ayres (2014), no Facebook, há maior Circulação de Informações. Logo, a tendência é que as informações circulem mais e sejam, também, mais visíveis. Além disso, os autores ressaltam a importância do registo das informações que podem ser acessadas em momentos temporais diferentes daqueles que foram originados.

Ferreira e Bohadan (2014) explicam ainda que a plataforma representa, na percepção dos alunos, não somente a concretização de maior apoio do professor, mas também a habilidade de se constituir em um registo, possível de ser consultado em outras ocasiões, do que é compartilhado.

Pessoni e Akerman (2014) fazem uma revisão de trabalhos acadêmicos disponíveis virtualmente que focam o uso de mídias sociais no contexto

educacional. O objetivo principal é identificar o estado da arte da discussão. Nessa pesquisa, em resumo, os autores apontam:

o Facebook é largamente utilizado pelos estudantes que o usariam em atividades colaborativas em sala, mediada (ou não) por um instrutor; tem uma relação positiva na comunicação, colaboração e compartilhamento de material e recursos; torna mais fácil encontrar os materiais educativos e os compartilhar, tornando as aulas interessantes; está aumentando e facilitando a colaboração, comunicação e disseminação de informações; permite abordagens inovadoras de aprendizagem, possibilitando, por um lado, a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências, e por outro, a aprendizagem ao longo da vida e atualização profissional mediante a colaboração entre pares; permite a apresentação de conteúdos com recursos integrantes da rede social, como vídeos, produtos multimídia, blogues (PESSONI; AKERMAN, 2014, p. 35).

A revisão feita por Pessoni e Akerman (2014) também aponta dificuldades e desafios quanto ao uso do Facebook no ensino.

Diante da quantidade e variedade de resultados obtidos nas 37 pesquisas estudadas, o estudo sugere que o uso das redes sociais para fins de ensino e aprendizagem ainda é um assunto novo, cujas práticas estão sendo construídas de diversas formas por discentes e docentes com resultados às vezes positivos e outras vezes nem tanto. Alguns destaques podem ser dados mediante análise das pesquisas estudadas:

ainda há muito receio entre manter relacionamentos aluno-professor em ambientes virtuais, seja por desconhecimento, seja por preocupação quanto à privacidade (...) em alguns estudos os alunos não queriam interagir com o staff acadêmico nas suas páginas no Facebook (...) o Facebook tinha um papel limitado em ajudar a promover o engajamento estudantil numa perspectiva acadêmica institucional (...) o uso excessivo da rede social também preocupou os pesquisadores, pois havia uso patológico da Internet por 57% dos entrevistados, com declínio de comunicação com familiares, comprometimento de relações sociais, substituição de relacionamento reais por virtuais, comprometimento social e redução de contatos e ruptura de relacionamentos efetivos, além de isolamento social (...) na questão da performance acadêmica, os alunos não conseguiram se fixar numa tarefa por mais de 6 minutos, usando outras distrações como música e TV. Quanto mais tecnologia disponível, mais trocavam de tarefa escolar (maior distração) (...) parte dos alunos pesquisados preferia manter a

vida social separada da acadêmica nas redes (...) embora a maioria dos alunos envolvidos na pesquisa estivesse em redes sociais, aqueles que não estavam se preocupavam com a privacidade, tinham pouco tempo e temiam por problemas de segurança (...) os professores tomavam cuidados especiais para proteger suas identidades pessoais como a manipulação de modelo de privacidade, removendo fotos de seus perfis e se recusando a aceitar alunos em suas redes sociais (...) alguns professores ainda não veem o Facebook como forma de educar, mas como passatempo (...) há proibição do uso do Facebook em muitas instituições de ensino (PESSONI; AKERMAN, 2014, p. 32).

No estudo de Donlan (2012), o resultado indicava que os alunos precisariam ser reeducados, uma vez que o potencial de distração que o Facebook oferece ao realizar as tarefas é grande, dificultando a separação da vida pessoal da acadêmica.

Moreira e Junuário (2014) explicam que, em contexto educativo, a utilização das redes sociais nestes contextos ainda encontra bastantes resistências, talvez por ser uma tecnologia recente e ainda incompreendida como ambiente de aprendizagem.

O Facebook não foi criado para ser utilizado como um ambiente virtual de aprendizagem, embora esta e outras redes estejam a ser utilizadas como tal. Sendo assim, um dos desafios que se coloca ao professor é perceber como poderá utilizar pedagogicamente esta plataforma.

É um desafio complexo, porque os professores devem rever suas práticas e se instruir sobre as possibilidades dessa ferramenta para o sucesso da aplicação da proposta. Para tanto, é necessário que os professores dominem os recursos e aplicativos e os utilizem de forma adequada, sem fazer da rede social apenas um repositório de informação digital estático.

Para Moreira e Junuário (2014), as redes sociais são espaços coletivos e colaborativos de comunicação e de troca de informação e podem facilitar a criação e desenvolvimento de comunidades de prática ou de aprendizagem desde que exista uma intencionalidade educativa explícita.

É necessário também estar consciente de que a sua utilização pressupõe alguns riscos. Por isso, tem-se que estabelecer previamente regras e códigos de conduta tal como em qualquer ambiente de aprendizagem, quer

seja presencial, quer seja online.

Os espaços educacionais tradicionais muitas vezes encontram-se metodologicamente afastados das reais aspirações da geração atual. Esta motivação constatada em usar a rede pode ser direcionada para um uso contextualizado e tenha como foco a aprendizagem de conteúdos curriculares, principalmente se forem trabalhados com uma abordagem CTS. Se assim for feito, para além do entretenimento, os alunos poderão também discutir neste espaço questões do conteúdo trazidas pelo docente e com sua orientação/mediação e desenvolver atitudes responsáveis.

A partir dessas possibilidades e dificuldades apresentadas, buscaremos identificar na nossa investigação quais dessas se confirmaram durante a aplicação da estratégia de ensino mediada pelo Facebook.

4 A METODOLOGIA

Esta pesquisa situa-se no contexto da pesquisa qualitativa, portanto possui algumas de suas características, listadas por Bogdan e Biklen (1994, p. 47):

interesse pela natureza da realidade das construções sociais, sendo o ambiente onde os sujeitos estão inseridos a fonte direta de dados; ênfase sobre os processos e significados; a relação entre pesquisador, sujeitos e ambiente faz do investigador um dos principais instrumentos da pesquisa.

A metodologia escolhida foi o estudo de caso. Uma vez que a pesquisa se trata de uma resposta de uma singular experiência escolar, em uma escola pública do Distrito Federal, relacionada ao tema crise hídrica no DF. Segundo Ludke (1986, p. 22), “o estudo de caso é sempre delimitado, devendo seus contornos claramente definidos no desenrolar do estudo, destacando-se por constituir uma unidade dentro de um sistema mais amplo”. O interesse incide naquilo que ele tem de único, particular, que tenha um valor em si.

Utilizando as definições de estudo de caso de diferentes autores, Merriam (1988) conclui que nessa abordagem são essenciais quatro características: particularidade, descrição, heurística e indução. Resumidamente, a particularidade é caracterizada pelo foco em uma situação, um fenômeno particular. O caso por si só seria suficientemente importante para ser investigado. A descrição significa que o fenômeno em estudo deve ter como produto final uma descrição densa dos fenômenos observados, englobando as variáveis e interações entre essas ao longo do tempo. A heurística levaria o leitor a descobrir novos aspectos dos fenômenos estudados ou a confirmar os já conhecidos. Pela indução, por fim, o estudo de caso deve se basear na lógica indutiva.

Aqui recorreremos a dados, coletados em diferentes momentos, em situações variadas e vários tipos de informantes. Neste estudo, as informações nas atas das reuniões pedagógicas, nos registros escolares, nos registros

eletrônicos (fóruns de discussão, nas caixas de mensagens, nos e-mails); anotações do professor-pesquisador e dados do questionário eletrônico foram utilizados.

A confiabilidade de um Estudo de Caso poderá ser garantida pela utilização de várias fontes de evidências, sendo que a significância dos achados terá mais qualidade ainda se as técnicas forem distintas:

a convergência de resultados advindos de fontes distintas oferece um excelente grau de confiabilidade ao estudo, muito além de pesquisas orientadas por outras estratégias. O processo de triangulação garantirá que descobertas em um Estudo de Caso serão convincentes e acuradas, possibilitando um estilo corroborativo de pesquisa (DEUS, CUNHA; MACIEL, 2010, p. 9).

Para investigar as contribuições de uma estratégia, mediada por rede social, no desenvolvimento da autonomia dos estudantes no estudo da Crise Hídrica no DF, dividimos a investigação em quatro momentos que compõem o caso.

Exploramos e coletamos dados para apresentar o contexto da situação em que a estratégia de ensino foi aplicada. Depois, apresentamos a narrativa biográfica da professora-pesquisadora sobre o desenvolvimento da proposta. Em seguida, analisamos as discussões dos fóruns utilizando uma ferramenta analítica de referência sobre a análise do discurso em ciências. Por fim, apresentamos os resultados e observamos o questionário aplicado para os participantes da pesquisa após a aplicação da estratégia de ensino.

Nesta pesquisa, buscamos revelar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação, evidenciando a inter-relação dos seus componentes. Nesta investigação, serão articulados o contexto, as intervenções do professor nas aulas, as abordagens e os tipos de interação realizadas nos fóruns de discussão, as opiniões dos alunos e de um coordenador pedagógico e como esses elementos interagem no desenvolvimento da autonomia dos alunos no estudo da Crise hídrica no Distrito Federal.

4.1 Primeiro Momento

Aqui foi a fase exploratória. O momento de conhecer a realidade. Apreender os aspectos, riscos e imprevistos que envolvem uma determinada situação: “é o momento de se especificar as questões ou pontos críticos de estabelecer os contatos iniciais para a entrada em campo, de localizar os informantes e as fontes de dados” (LUDKE e ANDRE, 2004).

O estudo de caso enfatiza a interpretação em contexto. Aqui entendemos que - para compreender melhor a manifestação geral de um problema, as ações, as percepções, os comportamentos e as interações das pessoas – deve-se se relacionar à situação específica onde ocorre a problemática a que estão ligadas.

Para coletar dados para compor o contexto, utilizamos o método da análise documental, a qual busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões de interesse: “são considerados documentos quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte e informação sobre o comportamento humano” (PHILLIPS, 1974). Estes incluem leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografia e arquivos escolares.

Os documentos analisados foram os registros escritos: “currículo em Movimento da Educação Básica - Ensino Médio”, o “Projeto Político Pedagógico da Escola X”, as “Atas do Conselho de Classe da turma 3A”, “Questionário Socioeconômico da turma 3A” e o registro de multimídia: “mensagens eletrônicas no Facebook”.

A partir dos dados dos documentos, separamos partes do texto com elementos que poderiam contribuir para compor o cenário favorável ao desenvolvimento da estratégia e elaboramos sínteses dessas informações.

4.2 Segundo Momento

Apresentamos a narrativa biográfica e identificamos as atitudes de intervenção do professor-pesquisador que contribuíram no desenvolvimento da autonomia do aluno.

Abrahão (2006, p. 150), em trabalho realizado sobre “As narrativas

de si resignificadas pelo emprego do método autobiográfico”, aborda as principais características das narrativas: “expressa o ponto de vista do autor, as interpretações são particulares do mundo do narrador; não há certo ou errado e a realidade das narrativas refere-se ao que é real para o narrador em um determinado contexto sócio-histórico”.

A pesquisa com narrativa neste trabalho tem função como um instrumento de investigação:

o ato narrativo se estriba na memória do narrador e que a significação que o narrador deu ao fato no momento de seu acontecimento é resignificada no momento da enunciação desse fato, em virtude de que a memória é reconstrutiva, além de ser seletiva, mercê não só do tempo transcorrido e das diferentes resignificações que o sujeito da narração imprime aos fatos ao longo do tempo, mas também pelas resignificações que ocorrem na relação que se estabelece entre narrador e pesquisador no momento da narração (ABRAHÃO, 2006, p. 150).

Na narrativa do professor, selecionamos trechos que evidenciam atitudes do professor que favoreceram a autonomia do aluno. Como as intervenções não foram feitas apenas no ambiente virtual, daremos ênfase às atitudes que foram tomadas nas aulas que podem ter de colaborar para o desenvolvimento da estratégia. Para identificar essas atitudes, utilizaremos alguns indicadores do protocolo PIPA.

4.3 Terceiro Momento

Buscamos identificar, a partir da análise de conteúdo, elementos nas discussões que contribuiriam para desenvolver a autonomia dos estudantes. Essa estratégia envolve o uso das discussões em fóruns. Para a análise do conteúdo do discurso, uma ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002) foi utilizada para analisar maneiras por meio das quais o professor interage com alunos para promover a construção do significado no plano social das aulas de ciências:

os professores interagem com seus estudantes ao falar sobre os conteúdos científicos: em algumas salas, as palavras estão por toda a parte. Os professores fazem perguntas que levam os

estudantes a pensar e os estudantes são capazes de articular suas ideias em palavras, apresentando pontos de vista diferentes. Em algumas ocasiões o professor lidera as discussões com toda a classe. Em outras, os estudantes trabalham em pequenos grupos e o professor desloca-se continuamente entre os grupos, ajudando os estudantes a progredirem nas tarefas (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Essas situações também se replicam nos fóruns e utilizaremos essa ferramenta com intuito de aprofundar sobre quais abordagens e tipos de interação as ações estão presentes nos fóruns e quais favorecem a autonomia do estudante.

Um dos instrumentos da ferramenta é a “Abordagem Comunicativa” e são classificadas em quatro:

interativo/dialógico: professor e estudantes exploram ideias, formularam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista. Não-interativo/dialógico: professor reconsidera, na sua fala, vários pontos de vista, destacando similaridades e diferenças. Interativo/de autoridade: professor geralmente conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas, com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico. Não-interativo/ de autoridade: professor apresenta um ponto de vista específico (MORTIMER; SCOTT, 2002).

Outro instrumento utilizado são os “Padrões de interação” que especifica padrões de interação que emergem na medida em que professor e alunos alternam turnos de fala. As tríades I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do aluno e Avaliação do professor) e as I-R-P-R-P e I-R-F-R-P, em que o professor sustenta a elaboração de um enunciado pelo aluno, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o aluno acabou de falar, ou fornecem um feedback para que o estudante elabore um pouco essa fala. A letra P significa uma ação discursiva para permitir o prosseguimento da fala do aluno e F, um feedback para que o aluno elabore um pouco mais sua fala.

4.4 Quarto Momento

Vamos apresentar e interpretar, a partir de questionário, a opinião dos alunos e da coordenação da escola sobre as contribuições da estratégia

utilizada e, a partir da escala social Likert, a intensidade das opiniões dos alunos sobre aspectos que possibilitaram o desenvolvimento de sua autonomia bem como as dificuldades da estratégia.

Este estudo de caso é uma pesquisa em que se mesclam métodos de pesquisa. Esse método é chamado triangulação metodológica, baseada no uso combinado e sequencial de uma fase de pesquisa quantitativa seguida de uma fase qualitativa, ou vice-versa:

as escalas sociais são instrumentos construídos com objetivo de medir a intensidade das opiniões da maneira mais objetiva possível. Ela consiste em basicamente em solicitar ao indivíduo pesquisado que assinale, dentro de uma série graduada de itens, aqueles que correspondem à sua percepção acerca do fato pesquisado (GIL, 1999, p. 139).

Apresentaremos como esses vários elementos num processo de triangulação garantirá que descobertas em um Estudo de Caso serão convincentes e acuradas, possibilitando um estilo corroborativo de pesquisa.

5 A INVESTIGAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE ENSINO

Neste capítulo vamos apresentar e interpretar os dados obtidos com as técnicas de pesquisa: análise documental, narrativa biográfica, análise de conteúdo e questionário.

5.1 Participantes

Participaram da pesquisa 32 estudantes do terceiro ano A matriculados regularmente na Escola X, no âmbito da disciplina Parte Diversificada, durante o quarto bimestre do ano letivo de 2016 e 1 coordenador pedagógico.

5.2 O Contexto

A Escola dos participantes da pesquisa é da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal, denominada Escola X.

Art. 2º As unidades escolares da Rede Pública de Ensino integram a estrutura da Secretaria de Estado de Educação, identificada por SEEDF, unidade integrante do Governo do Distrito Federal, e são vinculadas pedagógica e administrativamente às respectivas Coordenações Regionais de Ensino (DISTRITO FEDERAL, 2012).

A SEEDF elaborou o próprio currículo a ser seguido pelas escolas públicas do DF. É o Currículo em Movimento da Educação Básica - CMEB. Esse Currículo tem como eixos integradores entre os diversos conhecimentos a ciência, a tecnologia, a cultura e o mundo do trabalho. Além desses eixos integradores de conhecimentos esse currículo foi concebido a partir de três eixos transversais: Educação para a Diversidade, Cidadania e Educação em e para os Direitos Humanos e Educação para a Sustentabilidade. Esse documento encontra-se no site da SEEDF e na forma impressa na secretaria da Escola X.

O CMED recomenda a abordagem de conteúdos que visem à apropriação de diversas formas de participação social e de protagonismo, inclusive no mundo do trabalho, proporcionando maior grau de autonomia e ampliando as condições para o exercício da cidadania e evolução da nação.

5.2.1 A escola

A Escola X localiza-se na região periférica da Região Administrativa de Ceilândia. Essa RA possui a maior população do Distrito Federal e tem como cidades vizinhas as cidades de Taguatinga, Samambaia, Brazlândia e algumas cidades goianas da região do entorno do DF como Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto.

A Ceilândia é a RA com o maior número de comerciários do DF, possui uma população economicamente ativa de, aproximadamente, 200 mil pessoas e tem uma grande quantidade de feiras na região, como a Feira Central - a principal, exemplo de um empreendimento informal, pelo qual a cidade também se fortalece.

Segundo o Projeto Político Pedagógico da Escola X, o objetivo geral dessa escola é proporcionar à comunidade escolar um ambiente de ensino-aprendizagem de qualidade. Para tanto, a escola procura: proporcionar ao corpo docente momentos de formação continuada que se refletirão na prática diária bem como melhores condições de trabalho; construir uma relação de parceria harmoniosa e transparente com a comunidade escolar, buscando fortalecer as ações pedagógicas e educacionais; elevar os índices dos resultados da escola nos exames nacionais; melhorar a estrutura física da escola, objetivando torná-la mais agradável e adequada aos seus usuários; desenvolver projetos voltados ao tema Educação e Saúde; auxiliar os alunos nas questões relacionadas a hábitos de estudo, frequência escolar e realização de atividades; atender aos alunos com defasagem de aprendizagem por meio do Programa Escola Integral; além de promover o tratamento igualitário nas diferenças. Este é o trecho do Projeto Político Pedagógico da Escola X.

A equipe técnico-docente da Escola X busca no desenvolvimento do seu trabalho priorizar ações pautadas na ética, permeadas por valores humanos e referendadas por um profissionalismo sério e comprometido.

Dentre os matriculados na Escola X, segundo informações extraídas do PPP, há alunos comprometidos seriamente com os estudos, com projetos de vida bem definidos, com expectativas futuras e também alunos com certos problemas, que comparecem à escola apenas por imposição dos pais, que não

conseguem lidar com os graves problemas familiares e, conseqüentemente, apresentam dificuldade na aprendizagem, principalmente em relação à concentração e dedicação aos estudos.

A Escola X atende também aos alunos com necessidades educacionais especiais. A sala de recurso é responsável por grande parte do trabalho com esses alunos.

Em 2016, a Escola X atendeu a 883 alunos matriculados no Ensino Médio diurno e 901 alunos na EJA noturno. A estrutura física apresenta algumas dificuldades para atender ao Ensino Médio, visto que as instalações eram previstas para escola de séries iniciais. Atualmente tem as seguintes instalações: Laboratório de informática; Sala de leitura; Laboratório de ciências (que está sendo usado como depósito); Quadra poliesportiva coberta; 20 salas de aula e Sala de Recursos/Orientação Escolar.

Em 2015, a Escola X iniciou um projeto que visa além da utilização da informática na escola, à redução gradativa do uso de papéis nas atividades escolares. A escola procurou implantar a utilização das tecnologias disponíveis e criar o hábito de ações sustentáveis. Para a realização do projeto, foi criado o site da escola, destinado ao uso dos professores e alunos.

Nessa plataforma, os professores seriam capazes de: Disponibilizar os conteúdos para os alunos. Aplicar testes e avaliações. Efetuar correção de atividades. Desenvolver estudos em grupos por meio de fóruns e chats. Compartilhar informações. Além de Incentivar debates, questionamentos e difusão de ideias.

O site atualmente ainda está em construção. Para disponibilizar notas e informações, a Escola X criou uma página no Facebook. Nessa página, são divulgadas informações acerca de eventos na escola, notas de simulados, reportagens de interesse da comunidade escolar e outras informações gerais.

A Escola X conta com projetos interdisciplinares que são voltados para a área de Diversidade e Qualidade de Vida. Alguns subtemas como prevenção contra o uso de drogas, sexualidade e sustentabilidade. Esses temas são desenvolvidos na disciplina Parte Diversificada, levando em consideração os eixos transversais elencados no Currículo em Movimento da Educação Básica,

em seus pressupostos teóricos.

5.2.2 A turma

A matutina do terceiro ano A da escola X iniciou o ano letivo de 2016 com 41 estudantes. A partir do questionário socioeconômico, que a escola aplica todo ano, a maioria dos estudantes dessa turma morava na Ceilândia com os pais e os outros, com parentes. Nenhum deles morava sozinho. Apenas 8 moravam em Águas Lindas, 4 em Santo Antônio do Descoberto e os demais em Ceilândia (Setor O).

A escolaridade média dos pais era Ensino Médio. A média da renda familiar mensal era de 1 a 3 salários mínimos. A maioria dos estudantes não possuía contrato de trabalho. Apenas 5 disseram trabalhar como menor aprendiz e outros 4 ajudavam os pais no trabalho. A maioria dos pais eram comerciantes.

Dos estudantes, 6 já tiveram alguma reprovação escolar. Dos 41, 26 são mulheres. A idade média dos alunos é 17. O mais novo tem 16, chegando a 19. Nenhum dos estudantes tinha filhos, mas uma aluna estava grávida. Todos estudaram em escola pública durante os anos escolares anteriores. Nenhum aluno tinha diagnóstico de “portador de necessidades especiais” e nenhuma doença grave, mas, durante o ano letivo, um aluno foi afastado durante um bimestre inteiro por diagnóstico de depressão. Outro, apesar de não ter diagnóstico de nenhuma doença, tinha dificuldade na fala.

De acordo com os registros dos conselhos de classe de todos os bimestres, a turma foi considerada indisciplinada, sem interesse e muito dispersa. Cinco alunos sofreram punições por desrespeitarem os professores.

A turma se dividia em grupos que estavam sempre em conflito. Segundo o relato da professora de inglês, o líder do maior grupo influenciava diretamente o rendimento escolar dos outros do grupo. Durante as provas, o líder respondia a todas as respostas e as passava para os demais.

O rendimento da turma era baixo. A maioria dos alunos ficou em recuperação no final do ano. Na disciplina de Inglês, Biologia e Matemática, o

desempenho era mais baixo ainda, segundo relato dos conselhos de classe. No final do ano, três alunos reprovaram e sete desistiram.

Na disciplina Química, que leciona a professora-pesquisadora, os alunos conversavam bastante sobre outros assuntos diversos, mas faziam as tarefas propostas em sala. Dificilmente participavam das discussões presenciais propostas pela professora. Não tiravam dúvidas. Pareciam estar apáticos. Os trabalhos que deveriam fazer em casa se resumiam em cópias de textos da Internet. Nas provas, não conseguiam responder de acordo com o que pesquisavam.

O terceiro ano A era a maior turma da escola X com 37 alunos assíduos. Segundo alguns professores, a turma com pior comportamento.

5.2.3 Os alunos

Os perfis dos estudantes foram tabulados no APÊNDICE 1.

5.2.4 O professor

A professora-pesquisadora, em 2016, lecionou a Química em três turmas do segundo ano e em uma turma do terceiro, e a disciplina Parte Diversificada em uma turma do terceiro ano. Esse era o primeiro ano dessa professora na Escola X. Nos dois anos anteriores, ela era professora de outras escolas também da rede pública do DF.

A sua trajetória como professora iniciou aos 18 anos de idade como professora de inglês em uma escola particular no Riacho Fundo II. Após ingressar no curso de Química, foi monitora de Química durante dois anos em uma escola particular do Guará II. Participou durante dois anos do Projeto de Iniciação à Docência (PIBID) e com os projetos: sala virtual de Química. A sua monografia de graduação e pós-graduação foi sobre o uso de um ambiente virtual de aprendizagem para recuperação paralela em Química. Trabalhou com estruturação de cursos semipresenciais de formação continuada dos Fóruns Permanente de Professores, Estudantes e Pais do CESPE/Universidade de Brasília durante três anos. Atualmente é professora da SEEDF e técnica em Sistema de Saneamento da CAESB. A professora acessa a Internet e utiliza o Facebook todos os dias. Ela acessa e divulga

materiais, vídeos, animações e charges sobre diversos assuntos.

5.3.5 A disciplina Parte Diversificada

A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) prevê para os ensinos Fundamental e Médio o mínimo de 200 dias e uma carga de 800 horas por ano letivo (Art. 24, I).

O currículo da Educação Básica estipula uma base comum e uma parte diversificada. Na primeira, constam obrigatoriamente "o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, o conhecimento do mundo físico e natural e da realidade social e política, especialmente do Brasil" (Art. 26, § 1º). Já na segunda, podem ser incluídas disciplinas de livre escolha das escolas e dos sistemas de ensino conforme os interesses e as possibilidades de execução. Assim, a base nacional comum será contemplada em sua integridade, complementada e enriquecida pela parte diversificada, contextualizando o ensino em cada situação existente nas escolas brasileiras conforme Menezes e Santos (2014) explicam:

a base nacional comum e a sua parte diversificada deverão, portanto, integrar-se ao paradigma curricular, que visa estabelecer a relação ensino fundamental e a vida cidadã, por intermédio da articulação entre vários dos seus aspectos como: saúde; sexualidade; vida familiar e social; meio ambiente; trabalho; ciência e tecnologia; cultura; e linguagens.

Os professores da Escola X, além de lecionarem suas disciplinas de formação, também lecionam a disciplina Parte Diversificada. Os temas durante o ano de 2016 ficaram a critério do professor, mas, no segundo semestre, houve a recomendação da Coordenação Regional da Ceilândia da necessidade de trabalhar o tema "A crise hídrica no Distrito Federal".

A disciplina PD não reprova os alunos, porém as atividades feitas nessa disciplina podem compor parte das notas em outras disciplinas segundo critério dos professores interessados.

5.3 A Narrativa Biográfica

5.3.1 Apresentação

Primeiramente, recebi no início do ano a notícia da

Coordenação Pedagógica da Escola que deveria ser professora da disciplina Parte Diversificada (PD) de uma turma do terceiro ano do Ensino Médio e que deveria trabalhar com temas relacionados à prevenção contra o uso de drogas, sexualidade, sustentabilidade ou outros temas relacionados ao Programa de Avaliação Seriada (PAS) da Universidade de Brasília, mas, no segundo semestre, uma nova recomendação foi feita pela Coordenação: o tema deveria ser sobre a crise hídrica no DF. Considerei esse assunto de extrema importância, pois envolve um recurso essencial à vida: a água e estava escasso na Capital do país. Os impactos da crise estavam tomando proporções diferentes para moradores de diversas regiões do Distrito Federal. Na Ceilândia, por exemplo, o racionamento de água foi alarmado com antecedência, pois a barragem que abastecia essa região estava com o volume muito reduzido. Com isso, a qualidade da água estava comprometida e o seu tratamento também. Novas formas de captação deveriam ser feitas e esse era um assunto recorrente na sala dos professores e nos corredores da escola.

A partir disso pesquisei orientações teórico-metodológicas e outros trabalhos que pudessem me orientar no desenvolvimento do tema em sala de aula. Sendo professora de Química, passei a preparar um material que levasse ao entendimento de como se dá o tratamento da água e dos impactos da falta de água para a população.

O plano de ensino “Crise Hídrica no Distrito Federal” foi descrito a partir de pressupostos teóricos da abordagem CTS, pois achei a maneira mais adequada para apresentar esse tema sobre diversas frentes e tinha esperança que poderia levar a uma alfabetização científica e dar suporte para que os alunos não só compreendessem o discurso dos especialistas mas também pudessem tomar alguma atitude sobre esta situação problemática que estávamos enfrentando.

Os alunos dessa turma já fizeram outros trabalhos por e-mail para avaliações nas aulas de Química. A maioria desses trabalhos se resumia em cópias de texto da Internet. Era muito difícil saber o que realmente os alunos pensavam sobre o tema. Então, para evitar essa situação, decidi solicitar aos alunos que postassem seus argumentos e resultados de pesquisas em fóruns de discussão e fizessem as devidas referências quando as falas não fossem suas, porém faltava decidir onde isso seria feito.

A escola já tinha um site com possibilidade de criação dos fóruns, mas este estava em constante manutenção. Abandonei essa ideia e pesquisei sobre o uso do Moodle, pois algumas escolas da rede pública já utilizavam, no entanto, várias etapas burocráticas para a implementação deveriam ser feitas e procurei alternativas.

Para esta nova estratégia o que mais me interessava era possibilidade de discussão em grupo, pois as aulas de PD eram curtas e pouquíssimos alunos participavam das discussões presenciais. Eu queria ouvir a opinião dos alunos, os resultados de suas pesquisas. Queria que eles se ajudassem,

completassem ideias, tirassem dúvidas, formassem opiniões sobre a crise hídrica no Distrito Federal e propusessem ideias de ação para conscientizar as pessoas. Eu queria alunos autônomos que contribuíssem na construção do conhecimento das aulas. E com acesso a essas informações e, como professora de Química, também desejava apresentar um saber sistematizado oferecido pela comunidade científica que poderia ajudar os alunos a fundamentar melhor seus argumentos e assim eles poderiam participar mais profundamente das discussões e tomar atitudes importantes para mobilização da comunidade escolar.

Os alunos dessa turma falavam pouco comigo nas aulas presenciais e sempre estavam querendo usar o celular para mandar mensagens para os outros. Eu sempre deixava meu e-mail no quadro para entrega dos trabalhos, mas muitos esqueciam ou ignoravam essa informação. Só se preocupavam no último dia da entrega dos trabalhos. O mais interessante era que eles procuravam bastante pelo meu perfil do Facebook para perguntar meu e-mail.

As aulas de PD eram consideradas pelos meus alunos, na minha visão, como um passatempo ou um recreio das outras aulas, ainda mais por esta não reprovar o aluno. Comecei a considerar a falta de nota como uma justificativa para a irrisória participação. Eles só participavam das atividades se ganhasse algum ponto.

Os trabalhos eram feitos com pouco cuidado e muitos diziam que não entregavam o trabalho, porque não tinham e-mail. Um dia resolvi criar um perfil no Facebook como professora e resolvi adicionar todos os alunos dessa turma e todos estavam lá, inclusive os que alertavam que não tinham e-mail. Nenhuma informação sobre onde eu estava ou telefone estavam disponíveis. Temia por questões de segurança, já que alguns alunos da escola já tiveram ocorrências policiais.

O Facebook permite a criação de grupos fechados de discussão e compartilhamento de dados e arquivos, além da possibilidade de expressar emoções com “emotions” e outros botões para curtir e compartilhar os comentários. Isso era exatamente o que precisava inicialmente. Um lugar onde os alunos gostassem e soubessem utilizar e com possibilidade de discussão. Então, elaborei uma estratégia de ensino sobre a “Crise Hídrica no Distrito Federal”, hospedado em rede social Facebook, com o objetivo de desenvolver a autonomia dos estudantes e disponibilizar ideias científicas para que os alunos fundamentassem suas discussões e conseguissem melhorar sua participação.

Na aula presencial de PD, perguntei aos alunos sobre o que achavam de entregar os trabalhos via Facebook. Todos levantaram a mão e concordaram. Apesar de uma aluna, ao final da aula, ter dito que acessava pouco, pois sua Internet era só a do celular. Em vista disso, perguntei aos alunos qual prazo seria necessário para que eles acessassem o Facebook para o desenvolvimento das tarefas e concluímos que seria de pelo menos uma vez por semana. Essa tarefa seria como exercícios

de casa.

Informei aos alunos que esse trabalho no Facebook iria fazer parte de minha pesquisa de mestrado e perguntei se eles estavam dispostos a participar. Todos disseram que sim. O trabalho seria realizado durante o quarto bimestre de 2016. Para participar da pesquisa, entreguei aos alunos um termo de consentimento que foi entregue aos pais (APÊNDICE 2). Os pais deveriam autorizar e estar cientes do trabalho que seria feito no Facebook. Depois disso, lemos as condições de uso do Facebook que está disponível na página inicial do site. Para utilizar o Facebook, basta ser maior de 13 anos e concordar com os termos de condição de uso.

Na aula presencial de PD, pedi que os alunos se organizassem em 4 grupos de até 10 pessoas e criassem 4 grupos fechados de discussão dentro do Facebook. Deixei que os alunos utilizassem o celular para fazer isso, conforme sugestão de um deles. E, na mesma hora, o primeiro grupo de discussão foi formado na plataforma. A aluna que criou esse primeiro grupo adicionou todos os alunos de seu grupo e colocou uma imagem de capa.

Esperei que os outros alunos fizessem o mesmo, mas como demorou mais de um dia, acabei criando os demais grupos para que todos tivessem o mesmo tempo de duração.

A partir desse dia passamos a usar algumas vezes nossos celulares nas aulas de PD para acessar a Internet e discutir sobre imagens e notícias relacionadas à crise hídrica. E quem estava sem acesso à Internet fazia com o outro colega. A escola não disponibilizava a senha da Internet wifi para os alunos usarem no celular.

Assim que os grupos foram criados, vários alunos deram sugestões de imagens para capa do grupo. Aceitei e vi que eles gostaram ao perceber que eles clicaram várias vezes no botão “curtir” para a capa.

O primeiro Fórum foi criado para que os alunos participassem com a manifestação de suas próprias opiniões sobre a crise hídrica no Distrito Federal. No início, percebi que eles queriam insistentemente colar textos de conteúdos de sites. Tive que fazer várias intervenções para que os alunos parassem. Alertei que haveria outro momento para essas consultas.

No decorrer do primeiro fórum, percebi que quase todas as respostas eram parecidas e os alunos respondiam apenas ao que foi perguntado sem nenhum questionamento aos outros colegas sobre suas opiniões. Tive que fazer uma nova intervenção pedindo que eles lessem o que os outros estavam escrevendo também.

Passei para eles a ideia que as respostas não precisavam estar corretas, mas que deveriam representar o que eles realmente pensavam. Campbell (1994) explica que, para que os alunos sejam autônomos, eles devem ter oportunidade de se expressar, mesmo que muitas vezes não se expresse corretamente. Para esse autor, as tentativas e os erros contribuem para o processo de aprendizagem.

A partir disso, muitos colocaram suas opiniões de um jeito

simples e objetivo como “Falta a água, porque não choveu” ou “porque as pessoas não economizam”.

No mesmo fórum, uma das alunas passou a contar uma experiência de falta de água na casa dela. Ao ler o relato da colega, os alunos passaram a interagir com a colega; alguns citando outros exemplos e outros comemorando, porque não aconteceu com eles. Esse foi o primeiro momento que percebi a interação dos estudantes ao socializar suas ideias.

Outra forma de interagir que foi importante para os alunos é clicar no botão “curtir” para validar as respostas. Os relatos mais interessantes recebiam muitas curtidas como foi o caso da situação da história da aluna Brenda. Em nenhum momento pedi que os alunos curtissem as respostas dos outros e aconteceu espontaneamente. Passei também a curtir as mensagens dos alunos.

Nesse primeiro fórum, todos os alunos participaram. Deixaram pelo menos uma opinião simples sobre a crise que podem ser representadas no Apêndice 3:

No final do fórum, fiz uma síntese das principais ideias dos alunos e sinalizei que esse seria o fim da primeira etapa.

O tempo de duração do primeiro fórum foi uma semana. Todos participaram dessa primeira tarefa. Uma aluna deixou para participar apenas no último dia.

O segundo fórum foi uma continuação do primeiro; muitas dúvidas sobre a crise foram surgindo no primeiro fórum e ninguém do grupo sabia responder, inclusive eu. E deixava isso claro para os alunos que eu não sabia de tudo. Para iniciar o segundo fórum, fiz uma pergunta relacionada a uma notícia que li no jornal. Coloquei a notícia entre aspas para que os alunos percebessem a diferença de quando era meu texto ou texto copiado de sites. Várias vezes chamei a atenção para que eles fizessem destaques para as falas que eram copiadas.

No começo do fórum, eles respondiam o que eu solicitava e não acrescentavam nada novo e nem interagiam. Após alguns comentários, comecei a citar o nome dos alunos, pedindo que discutissem sobre determinado comentário do colega. Depois de várias vezes fazendo isso, eles começaram a fazer também. Citavam o nome de outros colegas na tentativa de inseri-los nas discussões.

Os alunos trouxeram várias reportagens e iniciavam novos assuntos. Eles gostavam de fazer denúncias de algo que leram ou presenciaram. No começo, vi que eu estava falando muito e eles pouco. Fiquei mais quieta e vi que eles falaram mais. Alguns alunos mandavam uma mensagem para mim em particular perguntando se estava correto o comentário antes de postar. Eu alertei mais uma vez que não precisava estar tudo correto e que não precisavam se preocupar se o colega vai discordar, pois isso fazia parte.

Várias ideias sobre os motivos da crise hídrica surgiram nas falas dos alunos como representado no Apêndice 4:

As mensagens nos fóruns apareciam em vários horários. Alguns alunos postavam comentários até de madrugada. Percebi que eles queriam minha resposta rápida, mas expliquei que, assim

como eles, também tinha um horário mais apropriado para ler e responder.

Nesse fórum, dava para perceber quem estava acompanhando as discussões e quem não estava. Alguns alunos colocavam respostas como “Concordo com a colega” e não justificava o porquê. Parecia que queria colocar o comentário só para constar que participou alguma vez, contudo sempre que isso acontecia, eu pedia que o aluno continuasse a discussão e se explicasse melhor.

Muitos alunos tinham uma visão muito superficial sobre as notícias. Começavam a fazer acusações e manifestação de ódio das pessoas que desperdiçavam água e outros alunos simplesmente aceitavam a situação e diziam que era assim mesmo, que era por conta do clima, que não dava para fazer nada. A partir disso comecei a trabalhar algumas questões e valores éticos sobre a crise. Como o problema de se enxergar a crise apenas sobre uma perspectiva climática, que poderia excluir pontos importantes relacionados com a responsabilidade de atores e instituições envolvidas na governança da água. Para iniciar isso, apresentei uma charge em que São Pedro dizia “De novo, a culpa é minha!” APÊNDICE 5 e pedia para o aluno interpretar.

Depois, discuti sobre a crise da gestão dos recursos. Criava uma situação em que o aluno teria que resolver. Por exemplo, se você estivesse no poder de escolher, você optaria por educar as pessoas, empresas e indústrias sobre o desperdício ou procuraria mais uma fonte de captação de água? É melhor proteger os mananciais ou ir a traz de novos? Eu disponibilizei também um gráfico sobre o destino da água para cada setor e pedi que os alunos interpretassem. E muitos se manifestaram.

Como os alunos eram moradores da Ceilândia e os que mais sofreriam com a falta de água, trouxe o discurso sobre a “água é uma mercadoria ou um direito”? Inventei uma situação em que uma pessoa com mais dinheiro teve um aumento na conta de água e o outro com menos também, quem teria mais impactos? Quem teria mais direito a água?

Os alunos se manifestaram de diversas formas sobre esse discurso; começaram a colocar várias reportagens de desperdício de água e deram muitas propostas sobre o reaproveitamento de água. Uma aluna fez uma figura com piscinas do Lago Norte e Sul (área nobre de Brasília) e a barragem do Descoberto seca “Enquanto uns esbanjam outros sofrem” (APÊNDICE 6).

Apesar de os alunos terem demonstrado consciência sobre a responsabilidade na crise, nenhum deles citou a necessidade de as pessoas cobrarem do poder público a transparência das ações feitas para gerenciar melhor os recursos hídricos.

Nessa discussão, levantei o problema de falta de participação das pessoas nas decisões sobre o futuro dos recursos hídricos e pedi para os alunos sugestões. Eles deram ideias de campanha de mobilização que poderia ser inclusive feita usando uma página do Facebook.

Depois de um tempo, a discussão nesse fórum ficou longa. Pedi

ao aluno com menor participação que fizesse uma síntese das ideias dos outros e assim fechamos o segundo fórum.

No terceiro fórum, comecei explorando as ideias dos alunos sobre como se daria o tratamento da água. Eles copiaram mais uma vez um texto da Internet, mas citaram a fonte. A partir desse texto deles, comecei a explorar essas ideias. Eles colocaram as descrições dos métodos de separação de materiais descritas num site. Eu comecei a fazer uma sequência de perguntas em cima do texto até que eles chegassem a um determinado raciocínio. A sequência era assim: fazia uma pergunta. Eles formulavam algumas respostas. Eu dava um feedback da resposta e dava oportunidade para que eles reformulassem as respostas de acordo com o novo conceito apresentado. Por último, pedia para que eles aplicassem em outro contexto e assim dava um último feedback.

Nesse fórum, os alunos estavam participando muito pouco. Apenas as mesmas quatro pessoas faziam perguntas. Deixei esse fórum em aberto para uso contínuo. Esse fórum tinha o objetivo de fazer com que os alunos se apropriassem das ideias científicas envolvidas, por exemplo, no tratamento da água e conseguissem fazer seus próprios julgamentos sobre implicações da falta de água para as estações de tratamento. Outras ideias científicas também foram exploradas nesse fórum; até mesmo de conteúdos que não envolviam conceitos químicos. Isso já era esperado. Já que estávamos construindo uma “ilha interdisciplinar de racionalidade. Alguns alunos sugeriam a ideia de chamar outros professores para participar da discussão, mas nenhum dos que eles indicaram estavam no Facebook. As perguntas foram feitas presencialmente mesmo.

No quarto fórum, os alunos deveriam produzir algum material fruto de seu aprendizado durante as discussões para disponibilizar para a comunidade escolar. Eles também estavam livres para estudar algum fenômeno específico. O fórum três estava disponível para possíveis discussões dos conceitos. Os alunos demoraram para começar a propor um material educativo. Comecei a fazer um de exemplo. Fiz um desenho bem-humorado falando da falta de amor e da falta de água. Em qual dos casos você vai sofrer mais? Eu mesmo não sabia desenhar direito, mas fiz assim mesmo; tirei uma foto e postei no fórum.

Um dos alunos viu o desenho que fiz e usou um aplicativo para montar um novo desenho (APÊNDICE 7). O mais impressionante é que quem fez esse último desenho profissional foi o aluno que estava com diagnóstico de depressão. Os alunos começaram a apresentar muitos materiais: músicas, vídeos, charges, quadrinhos, montagens, poesias, piadas, experiências e maquetes. Os conteúdos desses materiais eram sempre discutidos no fórum três ou quatro. Com todo esse material, tive a ideia de criar uma página no Facebook para divulgar o material. Os alunos toparam e começamos com as publicações. Muitos alunos produziram outros tipos de materiais como experiências de teste de controle de qualidade da água, vídeos de visitas a nascentes e à

Estação de Tratamento da Água Caesb, entrevistas com a comunidade com as pessoas sobre a crise hídrica e montagens de maquetes das etapas de tratamento da água.

Resolvemos apresentar todos esses materiais para todos os alunos da escola e organizamos um evento na Escola X chamado “Dia de Conscientização da Crise Hídrica no Distrito Federal”. Alguns professores deram notas para os trabalhos e usaram para compor a nota de sua disciplina. Alguns alunos que pouco participaram resolveram de última hora participar depois do anúncio que valeria ponto em outras disciplinas. Esses alunos fizeram várias postagens na página criada na tentativa de conseguir uma nota.

Depois das apresentações, os professores comentaram na sala de reunião que ficaram surpresos com os trabalhos desenvolvidos no terceiro A já que era uma turma de alunos desinteressados.

Algumas figuras dos materiais produzidos pelos alunos estão em APÊNDICE 8. O aluno postava no fórum e eu pedia que ele interpretasse aquele desenho. Por exemplo, o Valter fez o “nude das nascentes”. Era uma charge. Nela uma parte tinha uma moça com biquíni em uma floresta e depois ela sem roupa numa floresta com árvores caídas e com muito lixo em volta. Pedi que ele explicasse. Ele contou que com o desmatamento, poluição e ocupação ilegal dos solos, as nascentes eram prejudicadas, ficavam desprotegidas e “nuas”. Isso era um dos fatores que poderiam ter contribuído com a crise hídrica. Por isso, a charge ficou bem divertida e educativa. Esse aluno era infrequente nas aulas presenciais, mas produziu um excelente material no nosso ambiente virtual.

Não apenas os alunos produziram material como eu também. Eu fiz uma coleção de fotos e montei uma animação fazendo um resumo sobre os motivos da crise hídrica no DF.

5.3.2 Indicadores

Na narrativa da professora, identificamos, utilizando alguns indicadores do protocolo PIPA, ações que contribuíram para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes.

Quadro 1.

DIMENSÃO DAS ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS MOBILIZADORAS DA AUTONOMIA			
<p>Categorias de análise</p>	<p>Eixos epistemológicos como fio condutor para a autonomia. As atividades:</p>	<p>Instrumentos a serem analisados</p>	<p>Atividade identificada</p>

Organização das atividades Estratégias de ensino Enunciados Comandos	I . estão organizadas de forma a incluir o aluno como autor, são atividades abertas (código aberto) valorizam os conhecimentos e valores que os estudantes trazem para o curso;	Narrativa	I. quando oferece ao aluno a oportunidade de eles apresentarem suas próprias ideias e também as de especialistas consultados via web ou a partir de reportagens.
	II. visam à aprendizagem autogerida pelo aluno;		
	III. promovem a discussão sobre as regras, comandos a serem desenvolvidos no intuito de uma prática dialógica e compartilhada e não apenas imposta.		III. ao perguntar a opinião dos alunos sobre a entrega dos trabalhos via Facebook, qual prazo seria necessário para que eles acessassem o Facebook, combinação da composição dos grupos, permissão aos alunos utilizar o celular para realizar as tarefas, atendendo aos pedidos dos alunos e aceitando as sugestões de imagens para capa do grupo.

Quadro 2

DIMENSÃO DA INTERAÇÃO E PROCESSOS MEDIACIONAIS COMO PROVOCADORES DA AUTONOMIA			
Categorias de análise	Eixos epistemológicos como fio condutor para a autonomia	Instrumento analisado	Atividade realizada pela professora
	As interações foram construídas para o fortalecimento da autonomia do estudante para isso utilizou-se de estratégias:		

Comunicação interativa; influência educativa a partir do triângulo interativo.	I. que considerem a influência educativa entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino - aprendizagem;	Narrativa	I. ao solicitar aos alunos que postem seus próprios argumentos e as articulações com as referências quando diz que as respostas não precisavam estar corretas, mas que deveriam representar o que eles realmente pensavam; quando pede ao aluno que continue a discussão e explique melhor e ao fazer uma síntese das principais ideias dos alunos.
	II. que suscite e potencialize a colaboração com os pares;		I. ao pedir apoio de outros colegas para ajudar na resposta. O próximo aluno completa as sugestões oferecidas pelo primeiro e as enriquecem com bases legais ao citar uma lei. Os próximos alunos continuam a discussão, apresentando outros pontos de vista.
	III. que desperte no sujeito aprendente a mobilidade de ações individuais e coletivas que lhe permitam conduzir sua aprendizagem com nível		II. ao citar o nome dos alunos nas discussões; quando pede que eles discutam sobre determinado comentário do colega e insiste que os alunos leiam o que os outros estavam escrevendo.
			III. ao incentivar a produção de materiais educativos, feito por eles mesmos, e os divulga em página pública.

<p>de autonomia necessária à formação reflexiva, tanto para si quanto para o grupo</p>	<p>III. ao permitir que os alunos investiguem como estavam as condições de uma nascente e incentiva o compartilhamento com os colegas.</p>
<p>IV. Que demonstre o papel do professor como mediador e coautor do processo de ensino-aprendizagem estabelecido; com a finalidade de facilitar, construir e validar um conhecimento.</p>	<p>IV. ao fazer um desenho instrutivo e pede para os alunos avaliarem para melhorá-lo e quando utiliza os conhecimentos e valores que os estudantes trazem como as reflexões sobre reportagens e experiências vividas em suas falas.</p>
	<p>IV. a professora avalia o material produzido como “nude das nascentes” e pede para o aluno explicar melhor as ideias, mantendo o aluno como autor.</p>

5.4 Análise das discussões

Os Fóruns de Discussão foram analisados a partir de extrações de diferentes episódios de situações vivenciadas no Facebook. O foco dado para essa análise é nos momentos em que os alunos demonstraram autonomia sobre o tema “Crise Hídrica no DF”, ou seja, quando manifestaram sua opinião, pesquisaram por conta própria, posicionaram-se frente a uma opinião do colega, interagiram com a professora na busca de orientações, contribuíram com material, fizeram perguntas para entender sobre os conceitos. A ferramenta analítica de Mortimer e Scott (2002) foi utilizada para identificar o tipo de abordagem dialógica, os padrões de interação e as intervenções realizadas. Essa análise foi feita para aprofundar a compreensão do discurso realizado pelos participantes e como contribuiu para o desenvolvimento de sua autonomia nas respostas.

Episódio 1 (extraído do Fórum 2)

<professora> Segundo a reportagem... em plena crise de água, há um aumento do consumo de água pelos brasileiros! Tá certo isso?

<Maria> Eu acredito que com este tempo seco, realmente há um consumo maior de água, pois as pessoas querem se refrescar! Mas com a crise isso não é recomendado. Não consumir muito na hora do banho e, se quiser jogar água na área ou no quintal para diminuir um pouco o calor, reaproveitar a água da máquina de lavar para isto. Evitar de qualquer maneira o desperdício.

<Eliza> Acho que devemos economizar água no geral. Evitar gastos desnecessários. Exemplos: lavar louças com a torneira aberta, mais de 10 minutos no banho, etc. são coisas que nós mesmos podemos evitar desperdícios de água.

A professora inicialmente procura explorar as visões dos estudantes e engajá-los emocionalmente no problema inicial. A professora traz para o discurso uma informação veiculada pela mídia para que os alunos reflitam e apresentem suas ideias. A autonomia dos alunos pode ser observada quando além deles apresentarem sua opinião se estava certo ou não o aumento do

consumo de água, eles propõem maneiras de se economizar água, sem que isso tenha sido solicitado pela professora. A abordagem é interativa/dialógica, pois todos podem manifestar suas ideias e os pontos de vista apresentados com o mesmo valor. O padrão de interação nesse episódio é feito com as respostas de múltiplos estudantes a uma pergunta da professora.

A resposta da aluna Eliza não responde ao questionamento inicial da professora, mas a uma continuidade da explicação da resposta da Maria. Nesta atividade, o professor atua na criação de contextos para que o aluno possa desenvolver suas habilidades sociais e cognitivas de modo criativo na interação com os outros.

Episódio 2 (extraído do Fórum 2)

<professora> Segundo reportagem “DF entra em alerta por falta d'água e Adasa estuda tarifa adicional em conta. O volume disponível no reservatório passou de 60% para 40% da capacidade em um mês. Reservatórios são suficientes para apenas mais 73 dias se não chover, diz Adasa”. Quem vocês acham que é mais atingido com o aumento das taxas de água? É justo punir as pessoas?

<Vitória> Não se trata de uma tarifa punitiva, mas uma forma de estimular as pessoas a poupar água. A taxa de contingência é amparada pela Resolução 15, de 16 de setembro de 2016 GDF.

<professora> Pessoal, vocês são a favor de uma política punitiva ou de reeducação quanto ao uso da água? Imagine a seguinte situação hipotética: uma pessoa que ganha 10 mil reais por mês e outra 500 reais. Imagine que a conta de água é a mesma para os dois, de 150 reais. Se a conta aumentar 40%, qual dos dois provavelmente vai poupar mais água?

<Eliza> A pessoa que ganha 500 reais com certeza. Sou a favor.

<Cláudio> Isso se chama desigualdade social. Dessa forma, o pobre será o mais prejudicado. E o que fazer? Bom, apenas sua parte. Economizar água de todas as formas para que amanhã não falte e sua conta não venha tão alta.

<Felipe> Acho que essas medidas punitivas deveriam existir já em nosso país, pois já que na nossa sociedade e no cenário atual que se encontra a economia brasileira quem sairá mais atingido nessa situação será o povo com baixa renda financeira.

A professora apresenta uma nova informação sobre o aumento de água e pergunta a opinião dos alunos. Na pergunta da professora, há uma visão de

mundo dela, ou seja, ela enxerga a taxa de aumento como uma punição. A aluna Vitória se posiciona contrariamente a esta ideia, baseando-se em uma resolução. Esse comportamento indica que a aluna não está recebendo uma informação passivamente, mas teve iniciativa de interferir, de posicionar-se criticamente quanto a uma ideia da professora. Isso caracteriza uma abordagem interativa/dialógica. O padrão de interação envolve múltiplas respostas para o questionamento da professora.

Episódio 3 (extraído do Fórum 2)

<professora> “Caesb estima que 660 milhões de litros de água sejam furtados todo mês por ligações clandestinas no Distrito Federal (...). O que você acha, Cláudio? Como ensinar para essas pessoas sobre os prejuízos causados pelos "gatos" de água?

<Cláudio> Bom. A corrupção está em todo lugar. A educação é o único método para alertar e ensinar essas pessoas. O governo em parceria com o MEC (Min. da Educação e Cultura) deve organizar assembleias para conscientizar as pessoas sobre o mal-uso da água; "gatos" em geral. E passar esses conhecimentos para as crianças. Para que desde menor aprendam a não fazer "gatos", mal-uso da água, etc.

<professora> E como seria essa campanha que o Cláudio falou, Brenda? Como você convenceria alguém a deixar de fazer "gatos"?

<Brenda> Seria uma campanha de conscientização. Quem comete esse tipo de fraude compromete o abastecimento de toda cidade, podendo até contaminar a rede pública de água. Também implica no alto índice de perdas no sistema de abastecimento. Além disso, não é justo pessoas que não pagam para utilizar e, na maioria das vezes, usarem até mais do que os que pagam pela água. É como está previsto no Código Penal Brasileiro: tal ação é considerada crime de furto.

<Janaína> Desde que começou a falta de água em São Paulo, deveríamos ter tido a preocupação que isso poderia ocorrer por aqui, porque nós brasileiros gastamos muita água; às vezes desperdiçamos fora do normal. Então seria bom ter campanhas de como usar corretamente a água para evitar o desperdício ocorrido em muitos lugares. Como poderíamos fazer esse tipo de campanha? Acho que, na possibilidade de aumentar a conta de água, que aí iríamos gastar menos; ter palestra nas escolas; passar mais nos jornais a falta de água no DF; reduzir mais o consumo; falar o que a crise hídrica causaria para todos em geral e entre outras diversas ideias para esse tipo de campanha. Com base nesta reportagem, quem mais consome água? Vai faltar água para essa galera?

<Eliza> Querem colocar culpa em alguém, mas sabemos que a culpa é de todos nós. Querem tirar a atenção sobre eles e

colocar uma taxa exigida, tentando "minimizar" o problema da água, porém pessoas de renda baixa sempre levam o "pato".

<professora> E o que os políticos deveriam fazer?

<Vitória> Obviamente que cada um deve sempre fazer a sua parte, sendo que de fato existem indícios de desperdício, porém, se atualmente estamos vivenciando essa crise, não se deve diretamente, porque somos inconscientes para tal uso. Deve-se em massa ao governo.

<Vitória> Aqui estão algumas medidas que os políticos (governo) juntamente com a população podem fazer para reduzir a crise: assumir verdadeiramente que há uma crise; água de reuso para irrigação e descargas sanitárias; utilizar de palestras e ações conscientizadoras; combate a vazamento; utilizar a tecnologia para melhorar o abastecimento; criação de reservatórios, etc.

<Janaina> O governo não quer expor o problema de falta de água e muito menos seus reais motivos. Nós achamos que o maior consumo de água vem de nossas casas; influência, porém são utilizados 75% de nossa água com todas as plantações da soja, milho, café e entre outros. Os desmatamentos para ocorrerem estas plantações também contribuem. Nossa água é a mesma sempre, pois é um ciclo. A falta dela é devido à forma incorreta que está ocorrendo este ciclo, pois é muita água indo para lugares que não deveriam estar.

Nesse fórum, a professora apresenta uma nova notícia e direciona a pergunta para um aluno específico. O aluno responde e apresenta soluções para o problema apresentado pela instrutora. Em seguida, a docente pede apoio de outros colegas para ajudar na resposta. O próximo aluno completa as sugestões oferecidas pelo primeiro e as enriquecem com bases legais ao citar uma lei. Os próximos alunos continuam a discussão, apresentando outros pontos de vista. Nesse episódio, os alunos não estão apenas lendo a pergunta inicial da professora e respondendo individualmente, mas estão acompanhando os demais alunos e interagindo, contribuindo com novas ideias e gerando uma criação coletiva. Não só a professora realiza intervenções como também os alunos. Esses de maneira autônoma passam a fazer perguntas para os demais colegas.

Episódio 4 (extraído do Fórum 3)

<professora> Como fica a qualidade da água em períodos de seca e de chuva? A água da chuva é de qualidade para o

consumo? Pesquisem.

<Bela> Pesquisei que os períodos de seca e chuva influenciam o pH (quanto menor o número do pH, mais ácida é a solução aquosa), a turbidez (medida que identifica a presença de partículas em suspensão na água), cor aparente e E. coli (grupo de bactérias que habitam normalmente no intestino humano e de alguns animais). A água de chuva além de poder ser para uso doméstico e para a subsistência: pecuária e jardinagem. A água assim captada e armazenada também pode ser usada para beber e cozinhar, porém deve manter em mente as boas práticas para assegurar que a água de chuva não seja desnecessariamente contaminada durante a sua passagem na superfície da área de captação e a caminho do reservatório.

<professora> a água que encontramos na natureza é, na verdade, uma mistura de substâncias. Ali tem vários sais dissolvidos, como carbonato de cálcio. A água dissolve gases da atmosfera formando ácidos... ela vai arrastando substâncias das rochas... formando uma mistura de substâncias. A água pura, no sentido rigoroso do termo, não existe na natureza, pois sendo um ótimo solvente, jamais é encontrada em estado de absoluta pureza. Possui uma série de impurezas que irão imprimir-lhe características físico-químicas e biológicas. A qualidade da água depende basicamente dessas características, que irão influir no grau de tratamento a que devem ser submetidas.

<Marcelo> Vi também que o Cloro é um elemento químico que pode ser encontrado de várias formas. Em temperatura ambiente, é um gás tóxico e de cheiro forte. O Cloro é colocado na água, porque combate as bactérias. Como ocorre? O Cloro reage com o hidrogênio presente na água, onde acontece a liberação de oxigênio e mata as bactérias por oxidação.

<professora> Isso. O elemento cloro pode ser encontrado em várias substâncias como no Hipoclorito de Sódio. A água tratada é uma mistura de substâncias. Entre elas, a água e o Hipoclorito de Sódio.

As intenções da professora nesse fórum são de explorar as visões e entendimentos dos alunos sobre ideias e fenômenos específicos, disponibilizar as ideias científicas e dar oportunidade aos estudantes para falarem com as novas ideias científicas. A professora inicia com uma pergunta que pode envolver conceitos científicos para a elaboração das respostas. Os alunos têm oportunidade de apresentar suas próprias ideias e também as de especialistas consultados via web ou a partir de reportagens. Ao apresentar essas ideias, a professora, além de ter acesso ao entendimento do aluno, consegue checar a interpretação que têm sobre as ideias dos especialistas. Com acesso a essas informações, cria-se um ambiente para negociar novas ideias. O professor

pode verificar se o que os alunos pensam está de acordo com o que é compartilhado na comunidade científica. Os alunos em conjunto oferecem novas respostas, enriquecendo a discussão.

Episódio 5 (extraído do fórum 4)

<professora> De que maneira poderemos contribuir para alertar as pessoas sobre a crise hídrica no Distrito Federal?

<Samara> Apresentando as condições das nascentes. Esta é a foto da nascente localizada no Condomínio Privê. Nós fomos lá pessoalmente para tirar a foto e mostrar a situação para as pessoas. Temos que cuidar das nossas Nascentes. Água é vida... Samara, o bom é que vocês já têm onde banhar caso falte água...

<Bruna> Mas se todos não cuidarem como dará para banhar?

<Vitória> Essa Bruna!

<Talita> Essa nascente está poluída. Bom. Pelo que eu vi tratada ela não está. Pessoas que invadiram este local para morar, utilizam para bebê-la, banhar, cozinhar. Um risco não é? Não seria bom caso alguém se disponibilizasse para tratá-la? Digo, aqueles que fazem isso na CAESB.

<professora> Ótimo trabalho, galera. A Talita falou do tratamento que essa água deve passar antes de ser utilizada. Isso é muito importante! Se a CAESB fosse captar essa água. Quais seriam as vantagens e desvantagens? Pensem nos impactos ambientais e respondam.

<Vitória> Algumas vantagens, pois serão analisados os seguintes aspectos: quantidade e qualidade da água; garantia de funcionamento.

<Vitória> Observamos que as águas de nascentes, embora aparentem ser de qualidade, são facilmente poluídas por meio do homem e até mesmo pelos fatores climáticos. Sendo assim, esgotos domésticos e efluentes industriais são considerados os principais contaminantes das águas superficiais, especialmente em áreas urbanas, contudo as tecnologias contribuem no monitoramento e avaliação dos elementos químicos na água.

<professora> Isso mesmo, Vitória. As tecnologias contribuem no monitoramento e avaliação dos elementos químicos na água. Logo, no controle da qualidade da água. Sem esse controle, muitos problemas surgiriam como desenvolvimento de doenças e degradação do meio ambiente.

A professora inicia o fórum solicitando que o aluno tome uma ação sobre um problema social. Esse é um exercício que está de acordo com a educação para a cidadania. Aqui se exige que os alunos tomem decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade, pois - para

elaborar um material educativo sobre a crise hídrica - os alunos devem pesquisar, se informar e propor meios para mudanças de comportamentos da sociedade no quanto à economia de água. A abordagem é interativa/dialógica, pois tanto o professor como o aluno podem propor e apresentar diferentes pontos de vistas e novas ideias. A professora oferece feedback para que os alunos aprofundem a discussão sobre os fatores que estão envolvidos no uso das nascentes e os alunos respondem completando à resposta anteriormente. Por isso, o padrão de interação é do tipo I-R-F-R-F. A visita a uma nascente foi uma resposta que demonstrou autonomia dos alunos, os quais decidiram investigar como estavam as condições da nascente. Fizeram registros e compartilharam ainda esse material com os colegas.

Episódio 6 (extraído do Fórum 2)

<Natália> Barragem do descoberto: Esta em uma situação muito ruim. Cada dia diminuindo mais o nível de água e as chuvas previstas para os próximos dias não serão suficientes para suprir.

<professora> Vinícius e Natália, essa reflexão veio por conta de uma ameaça de falta de água? Vamos refletir também sobre as diferentes responsabilidades quanto ao uso da água. SIM. Posso tomar medidas para economizar a água, mas reparem este gráfico. Vocês acham que se eu, cidadã comum, evitar desperdício de água, vai ser suficiente para resolver a crise?

<professora> Ajudem a marcar as pessoas do grupo, galera.

<Vinícius> Se EU evitar o desperdício de água, estou ajudando, porém é insuficiente para fazer com que os índices de desperdício diminuam significativamente, pois somente agora com esse gráfico tive conhecimento da divisão do uso da água.

<Vinícius> E notável que na nossa sociedade a mídia tem grande poder ideológico e de persuasão e por um motivo desconhecido as informações apresentadas nesse gráfico não são tão notadas como deveriam. Muitas das vezes vejo jornais e programas de TV, ensinando as pessoas a fazerem um uso melhor da água e evitar desperdício, induzindo assim muitas vezes a população a pensar que ela é culpada pela situação. Não vejo essas mesmas dicas voltadas para a agricultura que - segundo o gráfico - ocupa mais da metade do uso da água por setores.

A primeira aluna apresenta uma situação problemática. Ela alerta sobre a falta de chuva nos próximos dias. A professora propõe uma reflexão sobre esse problema e aprofunda a discussão quando pede que os alunos procurem

outros responsáveis. Outros fatores que contribuíram para esse mesmo problema. Ela apresenta uma nova informação com linguagem gráfica. Isso exige que o aluno faça uma interpretação do gráfico e uma articulação com a discussão. O aluno apresenta uma reação importante sobre a nova informação da professora e levanta uma nova questão para a discussão como sobre o poder da mídia na formação de opinião. Isso reflete uma postura crítica/ativa do aluno sobre o problema. Uma característica importante na formação de um aluno cidadão preocupado com a sociedade. A professora explora as ideias dos alunos, mas direciona os alunos para um raciocínio. Essa abordagem é do tipo interativo/ de autoridade. O seu objetivo é de que os alunos percebam que existem outros responsáveis pela crise hídrica, pois, no começo dos fóruns, a ideia predominante era da falta de chuva, portanto é uma discussão, em parte, direcionada.

Episódio 7 (extraído do Fórum 1)

<Brenda> Bom. Irei falar um pouco da minha experiência com a falta de água aqui em casa. Foi horrível. Foi mais ou menos 1 dia sem água e parecia que era 1 ano de tão desesperador que é! Enfim, tudo começou.

<Minie> Muitas pessoas economizam, mas infelizmente nem momentos assim fazem outras pessoas tomarem consciência.

<Thaís> É verdade! Todos tinham que ter a consciência de que um dia pode faltar água e começarem a economizar.

<professora> Quando falamos em consumo de água, temos responsabilidades diferentes. Se você é uma empresa ou um morador do lago ou da favela, ou um órgão público, o efeito da crise atinge de maneira desigual.

<Thaís> Li que não vamos precisar passar por racionamentos se antes disso aprendermos a racionalizar. Sim. As duas palavras são diferentes e seus sentidos fazem a diferença nas nossas vidas e de outras pessoas.

<professora> Muito bom. E na prática como seria esse processo de racionalização? Quem iria fazer isso? Como? Qual público será atingido?

<Juliana> Na prática do uso consciente. Todos sabemos economizar. Basta apenas colocarmos em prática.

<Bia> Creio que na prática teria que ser um esforço grande, pois nem todo ser humano tem consciência de que precisamos reduzir os gastos com a água. Temos tantos meios de reaproveitamento da água, mas nem todos usam esses meios.

Muita gente não pensa que a culpa disso tudo é de nós mesmos que não sabemos utilizar a água com sabedoria. Temos que conscientizar as pessoas e continuar lutando pelo fim do mau uso da água.

Neste episódio, a aluna Brenda relata uma experiência real, relacionada ao tema inicial, sobre a crise hídrica e a falta de água na sua casa. “Os alunos - quando estão envolvidos na situação - estão mais receptivos para aprender”, partindo da ideia de que a educação é o conjunto de experiências cognitivas, afetivas e psicomotoras que contribuem para o engrandecimento do indivíduo para lidar com a vida diária (NOVAK, 1981, p. 252).

O respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo, que garanta ao estudante tratamento atento à sua formação e a seus interesses. A narrativa pessoal se tornou aqui fecunda estratégia para produzir e compartilhar. Ela permitiu “compartilhar as orientações coletivas e livres onde cada um pode se projetar, olhar, perceber, aprender em conjunto a abrir e celebrar seus caminhos” (COUTO, 2014, p. 63). Isso estimulou a participação dos colegas. A abordagem de comunicação que prevaleceu foi a dialógica/interativa.

Episódio 8 (extraído do Fórum 3)

<professora> Pessoal, com a crise de água, vocês preferem procurar novos lugares distantes para captar água ou usar a água de um lago que recebe esgoto ou é melhor economizar a água para continuar utilizando a mesma fonte de captação? O que vocês sugerem?

<Valter> Isso depende da região onde você está. Vamos no referir aqui; é melhor economizar, pois um lago onde recebe esgoto vai passar por um processo de descontaminação de água, vai ter mais tempo e dinheiro na conta de água. Nesse caso, é melhor economizar a água.

<Juliana> Uma alternativa é utilizar a água da chuva, mas a água da cisterna é mais turva. Ela tem mais resíduos do que a água encanada.

<professora> Ok, mas esses resíduos são de quê? Quais substâncias você acredita que estejam presente?

<Juliana> Acho que resíduos de poeira mesmo...

<professora> O que mais? Você sabe quais as outras substâncias na água da cisterna? Poeira é feita de quê? E o que mais pode contaminar a água da cisterna? Obs. Todos do grupo podem responder.

<Juliana> Dei uma pesquisada aqui e vi que pode ter vários

resíduos diferentes nas águas de cisternas. Além de poeira, pode ter resíduos de ferro, coliformes totais e até mesmo agrotóxicos. Tudo que jogamos no solo é absorvido até chegar nos lençóis freáticos.

<Juliana> Poeira pode ser feita de várias substâncias e pode até mesmo fazer mal à saúde... Podemos encontrar na poeira pele morta de humanos (principalmente na poeira doméstica), bactérias, vírus e fungos.

<Juliana> Geralmente temos de seres orgânicos né, porque é o que conseguimos ver..., mas deveríamos nos preocupar com o que não conseguimos ver, porque com toda certeza é mais letal...

<professora> E como a água é tratada para eliminar essas substâncias?

<Bia> Bom, fiz a seguinte pesquisa: A água oferecida à população é submetida a uma série de tratamentos apropriados que vão reduzir a concentração de poluentes até o ponto em que não apresentem riscos para a saúde. Cada etapa do tratamento representa um obstáculo à transmissão de infecções. Pesquise as etapas: a primeira dessas etapas é a COAGULAÇÃO (...), FLOCULAÇÃO (...), DECANTAÇÃO (...), FILTRAÇÃO (...) E DESINFECÇÃO

A intenção inicial da professora é de explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre ideias de formas de captação de água. Ela aguarda as respostas e depois direciona o fórum para o entendimento do conceito químico de substâncias. Várias vezes ela repete o termo para voltar nesse assunto. A abordagem comunicativa no início desse episódio é predominantemente interativa/de autoridade, pois a professora conduz os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico. Ao propor novas situações, os alunos demonstram autonomia para discutir o tema. A aluna faz uma pesquisa que leva à necessidade da compreensão dos métodos de separação de materiais utilizados nas Estações de Tratamento. Como partiu do interesse do aluno, essa foi uma oportunidade de aprofundar os conceitos de matérias, substâncias e métodos de separação de materiais.

Episódio 9

<Ângela> O que adianta racionar em algumas cidades, e em outras o uso ser desenfreado?

<Katy> Tinham que racionar em todos os lugares para todo

mundo sentir na pele o que é ficar sem água para vê se valoriza pelo menos uma gota de água que cai da torneira desperdiçada!

<Ana> Realmente, o racionamento tinha que ser feito em todo lugar, não em determinadas regiões. Todos nós temos culpa pela falta de água, todos merecemos punições

<Ana> O racionamento de água é uma ótima forma de economizar água!

<Melissa> Nem sempre as vezes acaba prejudica muitas pessoas!

<Ana> Se as pessoas não ficassem desperdiçando, talvez não seriam prejudicadas. Se hoje são prejudicadas, é por causa das atitudes passadas envolvendo a água. □□

<professora> Eu posso fazer minha parte tomando medidas para economizar a água, mas é justo que eu economize enquanto os setores da agricultura e indústria gastam rios de água? O que podemos fazer quanto a isso?

<professora> Reparem este gráfico (APÊNDICE 9):

<Melissa> Nossa□ e bastante água sendo usado para agricultura e indústria eu não fazia ideia...

<Ângela> Pesquisei 5 medidas simples para economizar água na agricultura: armazenar água da chuva, utilizar o sistema de gotejamento, fazer irrigação responsável, evitar a erosão e o uso de telas para proteger as plantas do sol/ ressecamento.

<professora> Muito bom Ângela. Agora, como obrigar as empresas a seguir essas medidas? Todos podem responder. Marquem quem não falou também.

<Ângela> Talvez criando uma lei que obrigasse o uso racional da água, não só nas empresas, mas em todos os lugares.

<Ângela> Participa aí Yasmin Teixeira.

<professora> Gente, a Ângela disse algo importante. Criar leis e fiscalizar as atividades dos setores agricultura e indústria. E Quem faz isso? Quem é o responsável por isso?

<Ângela> O governo que pode tomar muitas decisões.

Nesse episódio, os alunos estavam participando sem esperar as intervenções do professor. O discurso foi dialógico/interativo, pois todas as contribuições tinham o mesmo valor. A professora, para trabalhar determinado aspecto: a crise hídrica, adicionou uma informação em forma de gráfico, ou seja, contribuiu com mais um dado para fomentar as discussões e levar a novos raciocínios. O papel da professora foi como mais uma colaboradora das discussões, contribuindo para que os alunos compreendessem melhor sobre determinado aspecto e de maneira autônoma, respondessem com suas opiniões e chegassem às suas próprias conclusões.

5.5 Avaliação dos Questionários

O questionário foi aplicado, por meio do Facebook, após o término dos fóruns e da apresentação dos trabalhos na escola. As questões aqui dispostas servem para completar alguns resultados obtidos durante a investigação. As perguntas quantitativas tiveram maior participação dos alunos.

QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS

Foram aplicados na mesma página dos fóruns. 28 alunos responderam às questões fechadas e 15, às abertas (APÊNDICE 10).

1. Já utilizava o Facebook antes das tarefas sugeridas pela professora

83% SIM 17% NÃO

A maioria dos alunos já utilizava o Facebook antes das tarefas. Os outros que não tinham Facebook relataram, em particular, que tinham o perfil desativado. Alguns reativaram o perfil para fazer a tarefa e outros disseram que preferiam criar um novo perfil.

2. Foi fácil o acesso às atividades do Facebook

73% concordam totalmente 27% parcialmente

Quanto à facilidade de acesso às atividades, todos concordaram que era fácil, mas alguns não estavam completamente certos. As tarefas estavam inseridas dentro da página “Grupo Crise Hídrica no DF”. Alguns alunos demoravam uma semana para participar dos fóruns.

3. Tive dificuldade em acessar à Internet para fazer as atividades no Facebook

100% discordaram

Uma preocupação importante era sobre o acesso à Internet. A escola

tinha uma única sala de informática com 20 computadores para todos os alunos e só era permitido utilizá-los com agendamento concorrido. O uso do celular na sala de aula foi importante para aumentar esse acesso. No questionário, nenhum dos alunos queixou de problemas de acesso à Internet. Nem todos responderam ao questionário utilizando a própria Internet.

4. O acesso ao Facebook é proibido em alguns lugares. Por isso não consegui acessar

100% discordaram

Apesar de o Facebook ser proibido em muitas instituições, nenhum aluno apresentou ter esse problema durante a execução das atividades. A Escola X utilizava o Facebook para disponibilizar notas de simulados e outras informações na sua página do Facebook. Seu uso era permitido na escola.

5. Tive problemas de segurança no uso do Facebook

100% discordaram

Nenhum aluno relatou qualquer problema, mas a professora-pesquisadora resolveu retirar algumas fotos e informações pessoais de sua própria página por temer às questões de segurança.

6. Já conhecia as funcionalidades do Facebook e isso ajudou na execução das tarefas

80% concordaram

Os alunos concordaram que tornou mais fácil fazer as tarefas em um ambiente que eles já estão acostumados. Moreira e Junuário (2014, p. 68) alertam que “não se deve escamotear o fato de as redes sociais serem o habitat das gerações que, atualmente, estão nas nossas escolas”. E por isso, incorporar as redes sociais na escola parece-nos um passo inevitável para mantermos a proximidade com os nossos estudantes. Eles gostam de estar no

Facebook e isso deve ser utilizado como uma oportunidade para aprender num ambiente agradável para eles.

7. A atividade no Facebook facilitou a comunicação entre os alunos

36% concordaram 64% parcialmente

8. A atividade aumentou a interação dos alunos e a professora

80% concordaram

Os alunos concordaram que as atividades realizadas aumentaram a interação/comunicação entre os alunos e entre a professora, mas ainda existia alguma dificuldade de comunicação entre os alunos. Essa resposta pode ser mais bem esclarecida na questão 22 quando os alunos comentaram sobre as suas interações com os outros estudantes.

9. A estratégia vivenciada no Facebook deveria ser reutilizada em outros assuntos da disciplina Química

9% concordaram, 64% parcialmente, 18% nem concordaram e nem discordaram, além de 9% discordarem

A apesar de a maioria dos alunos terem concordado que a estratégia experimentada no Facebook deveria ser reutilizada em outros assuntos da disciplina Química, alguns ficaram em dúvida e outros não concordaram. O ensino de apenas conteúdos de química sem associação a nenhum tema pode levar a uma rejeição do estudo dessa disciplina num ambiente que eles gostam de estar que é o Facebook.

10. O uso de ferramentas tecnológicas, como o Facebook, contribui para a minha autonomia como estudante

64% concordaram

Os alunos concordam que o uso de ferramentas tecnológicas, como o

Facebook, contribui para a autonomia como estudante. Essa resposta é coerente com o esperado neste trabalho que é de favorecer a autonomia do estudante nos estudos.

11. As discussões no Facebook ajudaram na compreensão de conceitos de material, substâncias e métodos de separação de materiais

78% concordaram, 13% parcialmente e 9% nem concordam e nem discordaram.

12. Eu consegui identificar e relacionar os conceitos de substância, material e métodos de separação de materiais ao tema Crise Hídrica no Distrito Federal

100% concordaram.

Os alunos concordaram que as discussões no Facebook ajudaram no estudo de conceitos de material, substâncias e métodos de separação de materiais, mas desses 9% nem concordaram e nem discordaram. Nem todos os alunos participaram das discussões envolvendo conceitos químicos, mas todos concordaram que conseguiam fazer alguma associação com os conceitos e o tema Crise Hídrica do DF.

13. Os fóruns de discussão contribuíram para melhorar a minha participação nas atividades escolares

80% concordaram.

Apesar de o Facebook não ter sido criado como ambiente virtual de aprendizagem, os alunos concordaram que essa estratégia realizada no fórum contribuiu para sua melhor participação em atividades escolares.

14. O Facebook faz parte do meu dia-a-dia e isso tornou as atividades mais atrativas

70% concordaram.

Os alunos concordaram que as atividades foram mais atrativas por estarem no Facebook, pois já estavam em seu cotidiano. Mesmo trabalhando com conceitos científicos que nem sempre correspondem com o material que eles costumam a curtir ou compartilhar, o fato de a proposta educativa já estar lá no ambiente tornou as tarefas mais atrativas.

15. Acredito que as interações iniciadas no Facebook podem repercutir na Sociedade

55% concordaram.

Boa parte do trabalho foi iniciada por meio da estratégia no Facebook, mas muito foi feito presencialmente e os alunos concordaram que o que foi iniciado no espaço Facebook repercutiu na Sociedade.

16. Nessa atividade consegui manifestar minhas opiniões sobre o problema social “Crise Hídrica no DF”

80% concordaram.

Um dos requisitos para ter evidências de desenvolvimento da autonomia é a manifestação das opiniões dos alunos. Os alunos concordaram: conseguiram manifestar o que pensavam sobre a Crise Hídrica no DF.

17. No Facebook, consegui compartilhar material educativo com os meus colegas

70% concordaram.

O Facebook é um ambiente em que as pessoas compartilham material de vários interesses, mas os alunos concordam que materiais educativos também puderam ser compartilhados com os colegas da sala.

18. A estratégia de trabalho que a professora utilizou contribuiu para que eu me sentisse à vontade para participar das discussões nos fóruns

80% concordaram.

O Facebook é utilizado para compartilhar conteúdos, informações e eventos. A Escola X utiliza com essa finalidade, mas nem sempre há espaço para os alunos manifestarem o que pensam. Os alunos concordam que a estratégia utilizada pela professora contribuiu para que se sentisse à vontade para participar das discussões.

19 Quais os métodos de separação de materiais utilizados no sistema de tratamento de água da CAESB? Explique

Tipo 1 (50% dos estudantes): pré-cloração, pré-alkalinização, coagulação, floculação, decantação, filtração, pós-alkalinização, desinfecção e fluoretação.

Tipo 2 (30% dos estudantes): Ocorre uma separação de substâncias que contêm na água para tratar. Primeiro adiciona-se sulfato de alumínio na água, onde separará substâncias que tenha, levando-as para cima ou para baixo da água, dependendo da densidade e, logo depois, leva-se a água para os filtros, que é composto de carvão, pedra e areia, para deixar a água mais limpa e depois acrescentam-se produtos químicos e assim é levada para nossa casa.

Tipo 3 (20% dos estudantes): Tem um método que usa só que esqueci o nome. Pega esse produto. Joga na água do esgoto. Aí em cima fica uma espuma. Retira; passa por um filtro que pela pedra para tirar coisas da água pesada. Depois a área que tira resíduos pequenos e depois passa pelo carvão. Quando sair, tá quase pronta e só põe cloro.

Essa questão teve o objetivo de avaliar os alunos sobre a apropriação dos conceitos relacionados aos métodos de separação utilizados nas estações de tratamento de água, pois a aplicação desses conceitos deveria ser agora de responsabilidade dos alunos, como seres que atuam e conseguem fazer associações, pensar por conta própria e se apoiando nas ideias científicas para dar suporte ao seu discurso. Os tipos de respostas foram agrupados em 3 grupos:

O Tipo 1 foi de respostas em que os alunos apenas nomeiam as fases do tratamento sem explicar como funciona. Essa resposta foi a mais predominante. Isso sinaliza a continuidade de um processo em que apenas “decorar” o nome que é importante para os alunos e não os processos que estão envolvidos em cada fase do tratamento. Os alunos se preocupam mais

em estar com a resposta do que de acordo com o “gabarito” da professora.

As respostas do Tipo 2 foram aquelas em que os alunos explicavam os processos das etapas de tratamento, usando suas próprias palavras e utilizando conceitos científicos em suas ideias. Isso está coerente com os objetivos educacionais das propostas CTS de buscar a alfabetização científica e tecnológica dos alunos, que estão em processo de formação como cidadãos, auxiliando-os na apropriação de teorias e conceitos científicos.

As respostas do Tipo 3 foram aquelas em que os alunos se expressavam, mas sem utilizar nenhum conceito científico em suas ideias. Esses alunos apenas faziam descrição dos processos segundo o que estavam observando, mas não havia interpretação teórica segundo os modelos científicos. Apesar de não ter sucesso na explicação teórica, consideramos que a resposta do tipo 3 pode evoluir para as interpretações científicas. Esse aprendizado é possibilitado, porque parte da curiosidade ingênua, “desarmada”, está associada ao saber do senso comum; é a mesma curiosidade que, aproximando-se, de forma cada vez mais metodicamente rigorosa, do objeto cognoscível, torna-se curiosidade epistemológica (FREIRE, 1997). Com tempo maior, os alunos poderiam chegar a esse aprendizado.

20. A água de baixa qualidade pode provocar danos nas estações de tratamento? Explique.

Não sei.

Não me recordo como pode provocar danos, mas provoca danos.

Sim. Pode causar danos na vida aquática.

Sim, porque pode contaminar a água limpa.

Sim. Pode provocar danos à saúde humana, seja química ou física, chegando impuras nas torneiras.

A água impura pode provocar muitos danos por causa dos resíduos que se encontram nela.

Acho que sim. Como a maioria dos rios lagos estão poluídos, acho que as estações de tratamento ainda não têm recursos suficientes para receberem essa água inferior.

Acredito que sim, pois para o tratamento de água deve-se procurar água que esteja em boas condições para poder usá-la. Pode provocar danos nos instrumentos que são usados, por exemplo, pois não foram feitos para aguentar água muito suja.

As estações têm várias etapas de separação das substâncias na água. Se alguma tiver falha e deixar resíduos (pedaços de madeira, plásticos) passarem pode prejudicar e danificar outra etapa de separação. Sem contar com o tempo de uso dessas estações de tratamento, podem acumular resíduos e impedir de terem a mesma eficácia de quando eram novas.

Essa questão foi feita para avaliar se os alunos teriam condições de realizar interpretação numa ênfase mais tecnológica sobre o que está em jogo no discurso dos especialistas quanto aos prejuízos de água de má qualidade para as estações de tratamento. As respostas foram variadas, desde “não sei” até explicações mais técnicas, de água de qualidade inferior “acumular resíduos” impedindo a eficácia no tratamento. Nem todos os alunos conseguiram responder e talvez nem os especialistas estejam aptos a responder às questões desse tipo. Na pedagogia da autonomia, ensinar exige reconhecer que a educação é ideológica e há uma necessidade de uma resistência crítica. A ciência é uma construção e parte da observação e tem aspecto humano e questionável, sujeito a mudanças conforme novos estudos realizados. Os alunos - ao apresentarem ideias sobre os riscos do prejuízo da água de qualidade ruim - estão desenvolvendo sua consciência crítica que não se satisfaz com aparências, reconhece que a realidade é mutável, é indagadora, é intensamente inquieta, procura verificar as explicações, não aceita explicações mágicas, ama o diálogo e está sempre disposto à revisão. Isso é um indicador de desenvolvimento de sua autonomia.

21. O trabalho desenvolvido no Facebook ajudou a responder a essas perguntas?

Tipo 1 Responsabiliza a professora

Sim, muitíssimo. A professora foi muito atenciosa e explicou muitíssimo bem.

Sim, porque a professora explica cada detalhe e mostrou como funciona e como fazer.

Sim. Ajudou muito, porque estamos passando por isso agora sem água o dia inteiro e antes só se falava que ia acabar. E como ela ensinou muito sobre a crise do Descoberto e a barragem de Santa Maria e agora todos estão representando. Estamos todos reaproveitando da chuva, da máquina, banhando com baldes, etc.

Sim, ajudou, porque foi algo que ela nos incentivou a não só estudar mas também a nos conscientizar sobre o que consumimos.

O trabalho ajudou muito, não em só responder às perguntas, mas em outros aspectos. A professora é uma profissional muito competente; ensinou, ajudou e colocamos em prática todo o trabalho ensinado por ela.

Pode sim, porque ela ensinou tudo como trata a água até o final do processo.

Sim, porque fez lembrar todos os momentos que ela falava sobre a água e explicava também diversas maneiras para economizar água.

Tipo 2 Responsabiliza o grupo

Ajudou e muito. As dinâmicas, experiências feitas em sala e também em casa acabaram nos deixando cada vez mais interessados no assunto. Dava a vontade de aprender mais e também; deixava-nos muito preocupados com a forma que utilizávamos a água e com isso nos ensinava a preservar.

O trabalho não só ajudou como também nos ensinou a economizar água.

Sim, porque foi com esse trabalho que aprendi tudo o que sei sobre o tratamento de água.

Sim. Tanto com a palestra quanto com o trabalho que a nossa turma fez, ajudou bastante a entender que a água é um bem para o planeta sem ela nos não conseguiríamos viver. Por isso temos que cuidar enquanto ainda temos para que possamos evitar a falta desse bem mais tarde.

Não só ajudou com as perguntas, mas também nos deu outra visão e sabedoria do tema.

Sim. O problema mesmo e eu não lembrar muito bem, mas o conteúdo e as questões acima foram explicadas.

Tanto o trabalho como as explicações e experimentos ajudaram. Sim, pois todas as explicações foram bem claras, juntamente com as aulas e trabalhos práticos que nos ajudaram a fixar melhor os conteúdos aplicados em sala de aula.

Essa pergunta foi feita para verificar a opinião dos alunos sobre se a estratégia contribuiu para responder às questões sobre tratamento da água e dos prejuízos da água de má qualidade para as estações. Os alunos concordaram que ajudou a responder, mas alguns justificaram que foi a professora que ajudou e não o trabalho desenvolvido pelo grupo. Então as respostas foram divididas em dois tipos: responsabiliza a professora e responsabiliza o grupo. Muitos alunos acreditam a professora ser a total responsável pelo aprendizado deles. Eles centralizam esse poder e consideram que é a professora quem é ativa no ato de ensino-aprendizagem. Na pedagogia da autonomia, o professor deve sair da posição de detentor de todo o saber e considerar o educando como também portador de saberes: “os alunos, às vezes, andarão sozinhos, com discreto acompanhamento da professora e, outras vezes, caminharão com a professora de mãos dadas” (CHARLOT, 2013, p. 114). Os alunos - quando entendem que podem caminhar sozinhos - passam a explorar mais alternativas e intervir mais.

22. Quais as vantagens e desvantagens do uso do Facebook para o desenvolvimento deste trabalho?

As vantagens: maior divulgação do problema, maiores ideias de resolução, novas opiniões e debates e as desvantagens: Pessoas desinformadas, que postam algo totalmente diferenciado do tema proposto, falta de criatividade (só copia e cola), não respeitam opiniões diferentes.

No Facebook, fizemos a nossa parte de mostrar como a água é importante e devemos preservar. Fizemos mostrando vários exemplos demonstrando para sociedade o quanto a água é importante e estamos perdendo esse bem. A desvantagem é quem nem todas as pessoas usam o Facebook para essas importâncias. Então nem se preocupam com uma notícia relevante que aparece. Estão bem mais preocupados com a zuação e as piadinhas que aparecem.

Eu só vejo vantagem, porque fica um trabalho com mais tempo e não fica só na escola e pode ser compartilhado com outras pessoas para alertar e advertir.

O Face ajudou na divulgação e mostrando de maneira clara para o público que temos que economizar. O racionamento está aí!

A maior vantagem é que se pode alcançar mais pessoas de outros estados, porque é bem mais fácil achar as pessoas no mundo virtual. Uma desvantagem é que pode ser denunciado por spam.

Foi muito bom ter uma página no Facebook, porque assim muitas pessoas ficam acompanhando nossas postagens sem desperdício. Salve o Descoberto!

A vantagem é que você pode responder quando tiver tempo. A desvantagem é que você acaba se desativando com outras redes sociais já que a rede de Internet estará ativada.

As vantagens são de que a rede social é de grande público. O anúncio do trabalho pode alertar as pessoas e conscientizá-las do grande problema pelo qual estamos passando. Com a ajuda das pessoas, podemos passar o trabalho adiante, compartilhando e marcando os colegas. As desvantagens é que nem sempre as pessoas vão se mobilizar para o ato. Muitas acham que é besteira e deixam passar batido. Outros não irão concordar com os anúncios e preferem não ajudar, trazendo alguns fatores negativos para a continuidade dos trabalhos.

As vantagens do Facebook são: todo mundo vê os que fizeram o trabalho. Vão passando aos seus amigos e os amigos vão passando; aí vai só crescendo. A desvantagem: qualquer pessoa pode copiar.

Bom. As vantagens eu vejo uma infinidade: usar redes sociais como um meio de publicar esse tipo de assunto, porque hoje em dia as pessoas estão mais antenadas nas redes sociais do que por exemplo um jornal impresso.

As vantagens: nele podemos fazer o que foi feito: abrir uma página e publicar as coisas do interesse de todos nós, compartilhar imagens, mensagens para fazer com que as pessoas se conscientizem e vejam a importância desse bem que é a água. Desvantagem: acho que, porque nem todos consideram algo sério. Achem que não resolve e por isso não se manifestam!

O Facebook é um perfil em que 99,9 % de pessoas usam. Então é uma forma mais fácil para se comunicar já que vivemos bastante tempo nele.

As vantagens do Facebook para esse projeto: geralmente a galera atual não curte jornal, nem noticiário. Então costuma mais estar em redes social. A professora renovou as ideias para alguns alunos se interessarem mais e ajudarem sobre a crise hídrica. Sem desvantagens.

O Facebook é uma das redes mais acessadas da Internet. Milhões de pessoas de todas as idades e diferentes interesses acessam à rede todo o tempo. As informações rodam o mundo com uma facilidade absurda. Como vantagem é essa facilidade de comunicação para informar e conscientizar as pessoas sobre a importância da água para nossa vida e o consumo desenfreado. Algo que podemos ver como uma desvantagem é a falta de interesse das pessoas em assuntos tão importantes. Com isso, buscamos criar conteúdos da forma mais criativa possível e lançar na rede, para que chame a atenção de todo o público. Não tem desvantagens, até, porque é uma forma de conscientizar a todos pelo meio do Facebook.

As vantagens apresentadas pelos alunos são: poder compartilhar material com os outros alunos; divulgação do material educativo, que eles produziram para conscientizar a população; manifestar sua opinião nos grupos de discussão; ter acesso a novas ideias; ter a sensação de dever cumprido com a sociedade; não ficar preso na escola para fazer as tarefas; maior flexibilidade para responder às tarefas; conseguir marcar os colegas nas discussões; mobilizar as pessoas em temas importantes; jeito atual de divulgação e com maior visibilidade; jeito fácil e rápido de divulgar as informações.

As desvantagens são pessoas desinformadas publicam informações; copiam textos da Internet e publicam como seus; não respeitam a opinião dos colegas; muitas piadas; a divulgação pode ser barrada como spam; as pessoas do Facebook não se interessam por conteúdos educativos; ao fazer as atividades você fica online para os outros conversarem com você.

QUESTIONÁRIO PARA O COORDENADOR PEDAGÓGICO

1) Quais as vantagens e desvantagens do uso do Facebook para a realização de atividades escolares?

A maior vantagem é a melhor divulgação das informações e a maior desvantagem é que pode desviar a atenção dos alunos pelo contato direto com a Internet.

2) Quais foram as repercussões na escola após o desenvolvimento do trabalho realizado pela professora “Crise Hídrica no DF”?

Excelente. Maior protagonismo juvenil.

3) Esse trabalho auxiliou no desenvolvimento da autonomia e mudança de atitude dos estudantes? Como?

Os alunos se conscientizaram sobre a importância da tomada de atitude para amenizar o problema.

A Coordenação da escola acredita no potencial do Facebook como um meio de divulgação de conteúdos, mas não citou a possibilidade de desenvolvimento de atividades colaborativas, com a ampliação de diálogo e participação dos estudantes. Ao responder sobre os resultados do projeto, disse que haveria um protagonismo juvenil como uma tomada de atitude frente a um problema que a sociedade estava passando. Mesmo sabendo que as atividades foram mediadas pelo Facebook, ainda não estava claro para a coordenação que uma estratégia, mediada pelo Facebook, poderia levar ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes no estudo da crise hídrica no DF. Nesse ponto, vemos a necessidade de pesquisa nessa área, porque ainda há desconhecimento das possibilidades e resistências.

6 INTERPRETAÇÕES DO ESTUDO DE CASO

Nesta fase, vamos articular e interpretar os dados obtidos nesta investigação.

No primeiro momento, para compreender as contribuições do contexto, vimos que no PPP da Escola X havia uma preocupação em incentivar debates, questionamentos e difusão de ideias. Assim, propostas que visam ao desenvolvimento da autonomia puderam ser aceitas com mais facilidade no âmbito institucional. Isso se confirmou quando a escola reconheceu e divulgou em sua própria página os materiais produzidos pelos alunos sobre a “Crise Hídrica no DF. Para Kruppa (1993), a escola deve ser um meio que possibilite ao conjunto da população a discussão e a interferência na direção da sociedade, nos níveis econômico, político e social. Quando a escola divulga para a comunidade conhecimentos que foram construídos pelos alunos na busca de melhoria, ela cumpre com esse dever. E essa ideia é defendida por Freire (1997) quando explica que ensinar exige compreender que a educação é uma forma de intervenção no mundo. E que por sermos seres históricos temos a capacidade de intervir. Essa necessidade está na LDB, quando dispõe sobre o dever da escola de apresentar nas práticas educativas valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres do cidadão, ao respeito ao bem comum e à ordem democrática.

A turma tinha problemas de comportamento, relacionamento e participação nas aulas presenciais, mas houve evolução dentro do ambiente virtual, condição necessária para o desenvolvimento da autonomia, pois segundo Little (1996) a autonomia do aluno aumenta com as atividades de colaboração, cuja aceitação da responsabilidade de seu próprio aprendizado implica dividir essa responsabilidade com os demais alunos e os grupos coesivos ajudam a desenvolver nos alunos a consciência de seus papéis assim como dos outros no processo de aprendizado. Portanto, a atividade educativa implica a existência de sujeitos que, para Freire, pensam mediados

por objeto sobre que incide o próprio pensar dos sujeitos. Nesse sentido, o entendimento não é transferido, mas co-participado. Dentro do Facebook essas mediações foram facilitadas. Segundo o levantamento feito por Personi e Akerman (2014), os alunos do Ensino Médio usam o Facebook para melhorar suas experiências de ensino, obtendo melhores resultados; melhora a performance acadêmica e desenvolveria o capital social do estudante em termos de número e qualidade de conexões, amizades e interação.

A professora possuía um perfil no Facebook e o utilizava para manifestar suas opiniões. Ela produzia conteúdos próprios nas discussões e esse comportamento influenciava nas atitudes dos alunos em produzir materiais de sua própria autoria. Para Kruppa (1994), a vivência entre os homens é condição da educação e uma implicação importante é a de que o aprendizado humano é de natureza social e é parte de um processo em que o indivíduo desenvolve seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que a cercam (VYGOTSKY, 1991). Não apenas o falar, mas o agir da professora contribuíram para que os alunos mudassem sua postura. Freire (1997) explica que ensinar exige a corporificação das palavras pelo exemplo. Para ele, as palavras a que falta a corporeidade do exemplo pouco ou quase nada valem, pois não há pensar certo fora de uma prática testemunhal que o rediz em lugar de desdizê-lo.

Os alunos da turma eram adolescentes e quase todos tinham perfil no Facebook. A frequência nesse ambiente era alta. Os alunos gostavam de publicar vídeos, fotos, piadas, poesias, desenhos e recados como manifestação de suas opiniões. Nesse ambiente, eles eram autônomos e esse era um contexto ideal para potencializar sua autonomia, mas agora dentro de um estudo com intencionalidade educativa explícita, que era o estudo da crise hídrica no Distrito Federal. Para Moreira e Junúario (2014), conceber a educação hoje nos remete para os novos e atuais processos sociais, sustentados significativamente numa cultura em rede, implicando-nos na inevitabilidade de integrar o processo de ensino-aprendizagem no cotidiano dos indivíduos e de potenciar as sociabilidades aí existentes. Para Freire (1997), ensinar exige respeito aos saberes dos educandos. Ele defende que

devemos aproveitar a experiência dos alunos, a discussão da realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina e que devemos estabelecer uma necessária intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos.

No segundo momento, as atitudes da professora que contribuíram para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes puderam ser identificadas quando ela solicita aos alunos que postem seus próprios argumentos e as articulações com as referências; quando diz que as respostas não precisavam estar corretas, mas que deveriam representar o que eles realmente pensavam; quando pede ao aluno que continue a discussão e que se explique melhor, quando fica quieta algumas vezes para deixar os alunos falarem mais; quando cita o nome dos alunos nas discussões; quando pede que eles discutam sobre determinado comentário do colega e insiste que os alunos leiam o que os outros estavam escrevendo, quando incentiva a produção de materiais educativos feito por eles mesmos e os divulga em página pública, quando aceita sugestões dos alunos, quando faz um desenho instrutivo e pede para os alunos avaliarem para melhorá-lo e quando utiliza, em suas falas, os conhecimentos que os estudantes trouxeram como as reflexões sobre reportagens e experiências vividas. Essas ações demonstram a busca da professora pela conquista da liberdade dos alunos de agir por si mesmo, para que eles possam decidir e intervir de forma consciente e crítico-reflexiva. Para Freire (1997), a educação é um palco de negociações e ações conscientes para que seja possibilitada a atuação autônoma do sujeito.

O ambiente escolar que favorece o processo e não apenas o resultado em forma de “nota” contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos. No processo ensino-aprendizagem Freire (1997) defende que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua construção e que ensinar exige pesquisa e consciência do inacabamento. A grande tarefa do professor, defendida por Freire, não é depositar conteúdo, tomando o aluno como paciente do seu pensar. A tarefa coerente do educador é desafiar o educando a que se comunica. Logo, o pensar certo que supera o ingênuo tem que ser produzido pelo próprio aprendiz em comunhão com o professor

formador.

No terceiro momento, os fóruns de discussão proporcionaram a prevalência de uma abordagem interativa/dialógica em que o professor e estudantes exploram ideias, formularam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista. Suwannatthachote e Tantrarungroj (2012) relataram um alto percentual de uso do Facebook para trabalho colaborativo em projetos de grupos e explica que enquanto nas mídias massivas há uma grande concentração de poder no polo emissor (modelo 'um para todos'), nas mídias de função pós-massiva esse poder é mais diluído e passa a ser, em maior grau, um modelo 'todos para todos'. Ou seja, há mais poder comunicativo para mais gente.

Em alguns momentos, principalmente no fórum de discussão de conceitos, o professor procurou que os estudantes chegassem a determinado raciocínio e, para isso, conduziu os estudantes por meio de uma sequência de perguntas e respostas com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico. Essa ação foi necessária para levar a saberes sistematizados da comunidade científica, mas que partiu da curiosidade dos alunos diante de um problema social. Esse aprendizado é possibilitado, pois parte da "curiosidade ingênua que, "desarmada", está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, aproximando-se, de forma cada vez mais metodicamente rigorosa, do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica" (FREIRE, 1997).

Nos fóruns, percebemos o desenvolvimento da autonomia quando os alunos conseguem divergir da opinião pessoal da professora; vários pontos de vista são apresentados; há discussões contínuas e colaborativas; negociação de ideias; alunos agem independentemente de comandos do professor; realizam investigações particulares e apresenta para os colegas os resultados; novas ideias e propostas são apresentadas para atuação na sociedade; compartilhamento de sentimentos, sensações e experiências pessoais; os alunos também estavam ensinando e o professor aprendendo com os alunos. Portanto essas discussões trouxeram uma experiência diferente daquele modelo tradicional de prática pedagógica de "educação bancária", que visa à

mera transmissão passiva de conteúdos do professor, assumido como aquele que supostamente tudo sabe, para o aluno, que era assumido como aquele que nada sabe. Freire (1997) critica essa educação que deforma a necessária criatividade do educando e do educador, não por causa do conteúdo que lhe foi transferido, mas por causa processo em que o professor seria um mero narrador, nessa concepção de educação. Nessa narração a realidade apareceria como algo imutável, estático, compartimentado e bem comportado, como se fosse uma “coisa morta”. Charlot (2013) defende que o docente não seja apenas professor de conteúdos, isto é, de respostas, mas também e em primeiro lugar, professor de questionamento. E os fóruns foram coerentes com essa abordagem por possuir sequencias de questionamentos.

No quarto momento, conseguimos a visão dos alunos sobre os resultados deste trabalho. Eles concordam que as atividades foram mais fáceis por serem mediadas pela mídia que já fazem parte do seu dia-a-dia; as discussões promovidas levaram a compreender conceitos de materiais, substâncias e métodos de separação e fazer relações com a crise hídrica; aumentou a interação e a possibilidade de manifestar suas opiniões, compartilhar material com os colegas e contribuir com a Sociedade; permitiu ter acesso a novas ideias e ter a sensação de dever cumprido com a Sociedade; possibilitou a visão de não estar preso na escola para fazer as tarefas; permitiu envolver os colegas nas discussões; mobilizou as pessoas em temas importantes; permitiu a visibilidade de suas tarefas. Llorens e Capdeferr (2011) explicam que o Facebook tem um enorme potencial do ponto de vista da aprendizagem colaborativa, porque favorece a cultura de comunidade que se fundamenta em valores à volta de um objetivo comum e que gera sentimentos de pertença e de aprendizagem social.

Com essas opiniões os alunos expressaram um novo olhar sobre o processo educativo em que eles podem contribuir ativamente; suas atividades escolares podem provocar mudanças no mundo, cujo processo de ensino-aprendizagem não se limita à sala de aula; que existem vários atores e visões de mundo distintos sobre um mesmo problema, que eles podem contribuir para ajudar os colegas e melhorar a convivência, que os seus sentimentos são

importantes e que eles podem produzir muito mais do que o professor propõe e, em conjunto com o outro, produzir algo muito maior.

Os alunos reconheceram que muitos deles copiam textos da Internet e publicam como seus; não respeitam a opinião dos colegas; publicam muitas piadas inadequadas; falta de cuidado na divulgação, reconheceram também que boa parte da população não se interessa por conteúdos educativos. Esse olhar aponta para um despertar de consciência crítica nos alunos sobre questões éticas; reconhecem suas dificuldades e a necessidade de mudança de postura e que a população também precisa mudar seus valores para que tenham mais interesse em assuntos importantes que podem mudar o rumo de suas vidas.

Os alunos - ao apresentarem ideias próprias sobre os riscos do prejuízo da água de má qualidade para as estações de tratamento - estão desenvolvendo sua consciência crítica que “não se satisfaz com aparências, reconhecendo que a realidade é mutável, é indagadora, é intensamente inquieta, procura verificar as explicações, não aceita explicações mágicas, ama o diálogo e está sempre disposta à revisão” (FREIRE, 1997).

Muitos alunos acreditam que a professora é a total responsável pelo aprendizado deles, apontando para a prevalência de uma visão de que a professora que é ativa no processo ensino-aprendizagem e que eles fazem as tarefas, porque ela mandou e o que o sucesso do seu aprendizado é mérito dela. Isso aponta para a necessidade de se desenvolver propostas em que os alunos sejam os protagonistas, autônomos e responsáveis pelo seu próprio aprendizado.

Mesmo sabendo que as atividades foram mediadas pelo Facebook, ainda não estava nítido para a coordenação que uma estratégia, mediada pelo Facebook, poderia levar ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes no estudo da crise hídrica no DF. Nesse ponto, vemos a necessidade de pesquisa e mais divulgação nesse tipo de estudo, porque ainda há desconhecimento das possibilidades e muita resistência.

CONCLUSÃO

O contexto da aplicação da estratégia de ensino contribuiu significativamente para desenvolvimento da autonomia dos estudantes como a permissão do uso do Facebook na escola, o incentivo da escola à publicação de materiais virtuais feitas pelos alunos, o perfil de estudantes e professora que utilizam mídias sociais para manifestar suas opiniões e a liberdade do

currículo da disciplina Parte Diversificada.

Quanto às intervenções realizadas pela professora, questionar vários aspectos da crise hídrica, incluir experiências e resultados das pesquisas dos alunos em seu discurso, dar liberdade para sugestões na organização do trabalho e divulgar os trabalhos estimularam os alunos atuarem de forma mais autônoma.

Os fóruns proporcionaram um ambiente em que prevaleceu a abordagem dialógica/interativa e os padrões de interação I-R-P-R, favorecendo a participação na qual ao aluno era autor da própria fala e do próprio agir. Os alunos concordaram que o ambiente favoreceu a participação e melhorou a comunicação entre eles e com a professora, permitindo-lhes fazer relações da crise hídrica com os métodos de separação de materiais com a estratégia utilizada.

Alguns alunos conseguiram aplicar as ideias científicas em seu discurso, mas ainda preferiam dar nomes em vez de explicar e aplicar os conceitos em situações diferentes.

A coordenação da escola demonstrou acreditar no potencial de divulgação do Facebook, mas considerando que ela por si só não promove a autonomia. É necessário que esteja aliada ao desenvolvimento de estratégias de ensino adequadas a isso.

O sucesso da aplicação de nossa no permitem recomendar o uso de mais estratégias de ensino que incentivem os estudantes a participar e agir, pois possibilitam dar sentido aos conteúdos acadêmicos trabalhados com os estudantes, levando a escola a cumprir seus ideais de formação mais ampla. Isso, no entanto, pressupõe um contexto favorável e o estabelecimento de regras de conduta que devem ser levadas a sério. Não só apenas conteúdos foram trabalhados, mas valores éticos.

Este trabalho pode ter continuidade com o estudo das questões éticas e de segurança que envolvem o uso do Facebook na educação e de como tornar outros ambientes virtuais de aprendizagem, já utilizados pelas instituições educacionais. Ainda é necessário estudar formas de romper a resistência em utilizar os dispositivos e mídias, preferidos pelos alunos, como

Facebook e o celular, como aliados no processo educativo.

Uma vez que se explore possibilidades pedagógicas das mídias sociais, tanto a escola pode melhorar a integração dos alunos como a comunidade pode receber os benefícios ao ter acesso aos conhecimentos construídos pelos alunos na escola.

O uso de estratégias de ensino inovadoras tem seus riscos e requerem que o professor adote novas posturas frente às questões problemáticas da sociedade e da maneira dela se comunicar. O professor deve caminhar junto às mudanças e dar espaço para que os alunos criem e colaborem no processo educativo.

O comum é os alunos irem para a escola pensando simplesmente em realizar tarefas e provas para ter nota para passar de ano. Acabam com um diploma e apenas repetindo informações que o professor lhe ofereceu, sem conseguir pensar criticamente e tomar atitudes frente a problemas com os quais se deparam em sua sociedade. Isso ainda é mais agravante quando os conteúdos são tratados de maneira descontextualizada, como se faz comumente no ensino de Química. Uma estratégia de ensino de Química mediada por rede social que envolve um problema social e estimula a participação contribui para que os estudantes deem mais sentido ao conhecimento acadêmico e possam, dessa forma, ser impulsionados a participar de forma mais ativa em sua sociedade.

As contribuições da estratégia utilizada para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes foram verificadas a partir do estudo da multiplicidade de dimensões, presentes numa determinada situação em que foi aplicada a estratégia e evidenciando a inter-relação dos seus componentes. Para isso, utilizamos várias técnicas de coleta de dados em diferentes momentos, em situações variadas e com vários tipos de informantes. Interpretamos os resultados à luz da legislação brasileira, de ideias da sociologia da educação, da pedagogia da autonomia, do estudo de experiências anteriores de TICs na educação e dos estudos sobre a crise hídrica.

Os resultados positivos desse trabalho abrem as portas para novas

possibilidade de atividades acadêmicas medidas pelas mídias comuns aos alunos e novos estudos acadêmicos com objetivo de se desenhar estratégias de ensino mais eficientes na perspectiva de dar aos alunos a possibilidade de uma formação mais ampla e social.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Guilherme Cássio; TAVARES, Wellington. Redes Sociais Virtuais e a Democracia 2.0: Dinâmicas e Perspectivas Políticas na Relação entre Políticos e Sociedade: Dinâmicas e Perspectivas Políticas na Relação entre Políticos e Sociedade. **Revista de Pesquisa em Políticas Públicas**, [S.l.], n. 1, p. 72-93, ago. 2014. Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/rp3/article/view/11787>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil** – Encarte Especial sobre a Crise Hídrica. 2014. Disponível em <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>. Acesso em: 4 out. 2016.

ACEVEDO DÍAZ, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias por meio de CTS. **Borrador**, n. 13, p. 26-30, 1996a. Disponível em: <<http://www.campusoei.org/salactsi/acevedo2.htm>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

_____. La formación del profesorado de enseñanza secundaria y la educación CTS: una cuestión problemática. **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, Zaragoza, v. 26, p. 131-144, 1996b. Disponível em: <<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo9.htm>>. Acesso em: 26 maio 2016.

ALPINO, Tais Ariza; SENA, Aderita Ricarda Martins de; FREITAS, Carlos Machado de. Desastres relacionados à seca e saúde coletiva – uma revisão da literatura científica. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 809-820, Mar. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000300809&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2017.

AMANTE, Lúcia. **Facebook e novas sociabilidades**: contributos da investigação. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 27-46. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>> Acesso em: 13 abr. 2017.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Brasília, DF: Liber Livro, 2005.

AIKENHEAD, G. S (1994a). **What is STS science teaching?** In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. STS Education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, p. 47-59.

_____. **Consequences to learning science through STS**: a research perspective In: SOLOMON, J., AIKENHEAD, G. STS education: international perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994b, p. 169-186.

ARRINGTON, M. **85% of college students use Facebook**. Tech-Crunch, 2005. Disponível em: <<http://www.techcrunch.com/2005/09/07/85-of-college-students-use-facebook>>. Acesso em: 19 mar. 2017.

AUGUSTO, Lia Giraldo da Silva *et al.* O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Ciênc. saúde**

coletiva, Rio de Janeiro, v. 17, n. 6, p. 1511-1522, June 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000600015&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2017.

AZEVEDO, Eduardo Bessa. Poluição e Tratamento de Água. **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 10, p. 21-25, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_especial_2/08-QS-108-15.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996

BAZZO, Walter Antonio. Cultura científica versus humanística: A cts é o elo? **Revista Iberoamericana de Educación**, [S.l.], n. 58, p. 61-79, mar. 2012. Disponível em: <<http://file:///C:/Users/Noelyza%20e%20Junior/Downloads/rie58a03.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

BOYD, D. Why Youth Social Network Sites: The Role of Networked Publics in Teenage Social Life. In **Youth, Identity, and Digital Media**, 2008, p. 119-142

BRASIL. **Constituição da República Federativa do**. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer CNE/CEB 15/1998. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Diário Oficial da União. Brasília, jun.1998.

_____. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BATISTA, M. Á. H (2005). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. In: **Revista Iberoamericana de Educación**, 38 (5), pp. 25-04-06. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/1326Herrera.pdf>. Acesso em: 08 set. 2016.

BRUM, S.M.; MENDES, T.S. Construções da autonomia intelectual de alunos de curso normal superior na forma de EAD: um enfoque piagetiano. In **Anais da 28ª ANPEd**. Caxambu, 2005. Em CD-ROM.

CAMPBELL, Tim K. Becoming Autonomous: What Research Suggests and How Autonomy can be Facilitated in Secondary Reading Programs. **Paper presented at the Annual Meeting of the College Reading Association**. New Orleans, LA, November, 10 p. 1994.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra,

1999. 617p.

_____. **A Galáxia da Internet: Reflexões sobre a Internet, os negócios e a sociedade.** Rio de Janeiro: J.Z.E, 2003. 243p.

_____. **A sociedade em rede: do conhecimento à política.** In (CASTELLS, M; CARDOSO, G. Orgs.) **A sociedade em rede do conhecimento à acção política.** Imprensa Nacional-Casa da Moeda: Lisboa, 2005, p. 17-30.

CHALMERS, Alan Francis. **O que é Ciência afinal?** [S.l.]: Brasiliense, 1993. 210p. Disponível em: <http://www.nelsonreyes.com.br/A.F.Chalmers_-_O_que_e_ciencia_afinal.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber às práticas educativas.** São Paulo: Cortez, 2013.

CHU, M.; MEULEMANS, Y. The problems and potencial of Myspace and Facebook usage in academic libraries. **Internet Reference Services Quarterly**, (13), 1, 2008, p. 69-76.

COELHO, Tâmara Samantha F. *et al.* Explicando Fenômenos a Partir de Aulas com a Temática Água. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 71-81, fev. 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_1/11-AF-180-12.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

COLL, C. **Ayudar a aprender con las TIC:** sobre los usos de la tecnología en la educación formal. Conferencia presentada no V Congres Multimedia Educatiu Els reptes educatius de la societat digital. 29 de juny al 01 de juliol de 2005, Universitat de Barcelona, Barcelona. Disponível em: <http://www.ub.edu/grintie>. Acesso em: 15 maio 2017.

COSTA, Ana Maria Simões Netto; FERREIRA, André Luis Andrejew. Novas possibilidades metodológicas para o ensino-aprendizagem mediados pelas redes sociais Twitter e Facebook. **REnCiMa**, [S.l.], v. 3, n. 2, p. 136-147, jan. 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/494/413>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

COSTA, Alexandre de Souza *et al.* O método do estudo de caso na Ciência da Informação do Brasil. **R. Ci. Inf. e Doc.**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p. 49-69, jan./jun. 2013.

COUTO JUNIOR, Dilton Ribeiro do; OSWALD, Maria Luiza Magalhães Bastos. **“Fico sem nada de interessante para postar quando estou recatada!”** :A relação entre o espaço eletrônico e o espaço físico em conversas mantidas entre jovens no Facebook. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 167-183. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

COUTO, Edvaldo Souza. **Pedagogias das conexões:** compartilhar

conhecimentos e construir subjetividades nas redes sociais digitais. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). **Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar**. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 47-65. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

DEUS, Adélia Meireles de.; CUNHA, Djanira do Espírito Santo Lopes.; MACIEL, Emanuela Moreira. **VI Encontro 2010**. Disponível em; <https://LEQ.UFPI.BR/SUBSITEFILES/PPGED>.

DIAZ, José Antonio Acevedo. La Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria y la Educación CTS una cuestión problemática. **Revista interuniversitaria de formación del profesorado**, [S.l.], n. 26, p. 131-144, maio. 1996. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=117909>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

DISTRITO FEDERAL. **Câmara Legislativa do Distrito Federal**. Lei 4.751, de 7 de fev. de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Ensino e a Gestão Democrática do Sistema de Ensino Público do Distrito Federal. Diário Oficial do Distrito Federal. Brasília, 8 fev. 2017, Seção 1, p. 1. Disponível em: <<http://www.buriti.df.gov.br/ftp/>>.

_____. **Secretaria de Estado de Educação**. Currículo em Movimento da Educação Básica. Brasília: SEDF, 2013.

DONATH, J., & Boyd, D. Public displays of connection. **BT Technology Journal**, 22(4), 2004, p. 71–82.

DUARTE, Hélio A. Água: uma visão integrada. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 8, p. 4-8, maio. 2014. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/08/03-CTN1.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

ENCONTRO NACIONAL SOBRE HIPERTEXTO, III., 2009, Belo Horizonte. As redes sociais virtuais, os nativos e imigrantes digitais. **Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais**. [s.n.], 2009. 9 p. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/nehete/hipertexto2009/anais/a/as-redes-sociais-virtuais.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FERREIRA, Giselle Martins dos Santos; BOHADAN, Estrella D'Alva Benaion. **Possibilidades e desafios do uso do Facebook na educação**: três eixos temáticos. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 255-274. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FERREIRA, Marcelo José Monteiro *et al.* Gestão e uso dos recursos hídricos e a expansão do agronegócio: água para quê e para quem? **Ciênc. Saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 743-752, Mar. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232016000300743&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FIRME, Ruth do nascimento *et al.* **Validação de seqüências didáticas: uma abordagem cts no ensino da química.** In: VIII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias, 2009, Barcelona. Validação de seqüências didáticas: uma abordagem cts no ensino da química... [s.l.]: enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 2009. p. 2874-2879. Disponível em:<<http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/294512>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FIRME, Ruth do Nascimento; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Analisando a implementação de uma abordagem CTS na sala de aula de Química. **Ciência e Educação**, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 383-399, jan.2011. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132011000200009>. Acesso em: 12 abr. 2017.

FISCHER, Marta Luciane *et al.* Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, Taubaté, v. 11, n. 3, p. 586-599, jul. 2016. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92846083008>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FOUREZ, Gérard. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências.** São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. 320 p. Disponível em: <<http://astro.if.ufrgs.br/fis2008/Fourez.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GIL, Antônio Carlos Gil. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** São Paulo: Atlas, 1999.

GRASSI, Marco Tadeu. As águas do planeta Terra. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [S.l.], p. 31-40, maio. 2001. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini; SOUSA, Cidoval Morais de; ROTHBERG, Danilo (Org.). **Apropriação social da ciência e da tecnologia contribuições para uma agenda.** Campina Grande: EDUEPB, 2011. 330 p. Disponível em:<<http://static.scielo.org/scielobooks/i76hp/pdf/hayashi-9788578791872.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

JACOBI, Pedro Roberto; CIBIM, Juliana; LEÃO, Renata de Souza. Crise hídrica Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 29, n. 84, p. 27-42, jan. 2015. Disponível em:<<http://www.revistas.usp.br/eav/article/view/104937/103727>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

KRUPPA, S.M.P. **Sociologia da Educação.** São Paulo: Cortez, 1994.

LAVALLE, A. G.; VERA, E. I. **A trama da crítica democrática: da participação**

à representação e à accountability. São Paulo: Lua Nova, 2011.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LITTLE, David. Learner Autonomy: Some Steps in the Evolution of Theory and Practice. **TEANGA: The Irish Yearbook of Applied Linguistics**, 16, p. 1-13, 1996. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED414746>. Acesso em: 20 mai. 2017.

LLORENS, F. & CAPDEFER, N. Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, (8), 2, 2011, p. 31-45. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78018793004>. Acesso em: 25 mai. 2017

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Joicemegue Ribeiro; TIJIBOY, Ana Vilma. **Redes Sociais Virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa**. Porto Alegre, 2005. Disponível em: http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a37_redessociaisvirtuais.pdf. Acesso em: 13 abr. 2017.

MAHMUD, Malissa Maria; CHING, Wong Shiet. Facebook does it really work for L2 learners. **Academic Research International**, Lodhran City (pakistan), v. 3, n. 2, p. 357-370, 2012. Disponível em: [http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.3\(2\)/2012\(3.2-47\).pdf](http://www.savap.org.pk/journals/ARInt./Vol.3(2)/2012(3.2-47).pdf). Acesso em: 13 abr. 2017.

MANSOUR, Nasser. Science-Technology-Society (STS): a new paradigm in Science Education. **Bulletin of science, technology and society Language**, [S.l.], v. 29, n. 4, p. 287-297, ago. 2009. Disponível em: <https://ore.exeter.ac.uk/repository/handle/10871/11347>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MARTINS, Gisely Jussyla Tonelo; et.al. **A contribuição das redes sociais virtuais para a aprendizagem e construção do conhecimento: evidências em estudantes de cursos de graduação**. IX Colóquio Internacional sobre gestão universitária na América do Sul. Florianópolis, 2009.

MASSI, Luciana *et al.* Fundamentos e Aplicação da Flotação como Técnica de Separação de Misturas. **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 28, p. 20-23, maio. 2008. Disponível em: <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc28/05-CCD-7106.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MOREIRA, Cláudia Marisa Martins. **Optimização de sistemas de automação, controlo e supervisão de estações de tratamento de água**. 2004. 125 p. Dissertação (Mestrado em Automação, Instrumentação e Controlo) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2004. Disponível em: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/11064/2/Texto%20integral.pdf>

>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MOREIRA, José António; JUNUÁRIO, Susana. **Redes sociais e educação: reflexões acerca do Facebook enquanto espaço de aprendizagem.** In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 68-84. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

MORTIMER, Eduardo F. **Atividade discursiva na sala de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino.** Investigações em Ensino de Ciências, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MÜNCHEN, Sinara; SOARES, Aline Bairros; ADAIME, Martha Bohrer. Uma abordagem CTS no ensino médio a partir do tema jeans. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 38, n. 1, p. 462-474, abr. 2016. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/4675/467546196043.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

NOVAK, J. D. Uma teoria de educação. São Paulo: Pioneira, 1981.252p. Tradução de M.A. **Moreira do original A theory of education**, Cornell University Press, 1977.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **O futuro que queremos.** Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/agua.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2017

OEI - ORGANIZACIÓN DE ESTADOS IBEROAMERICANOS. La crisis del agua: Un problema tan grave como el del cambio climático. **Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales**, niñez y juventud, Manizales, v. 14, n. 1, p. 711-712, jan. 2016. Disponível em: <<http://revistaumanizales.cinde.org.co/index.php/Revista-Latinoamericana/article/view/2397>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

PAPA FRANCISCO. **Laudato Si** – Louvado sejas: sobre o cuidado da casa comum. São Paulo: Paulus; Loyola, 2015. 141p.

PEREIRA, C.L.N.; SILVA, R.R. A História da Ciência e o Ensino de Ciências. **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais.** Edição Especial, Março de 2009. Disponível em <http://www.ltds.ufri.br/gis/a_historia.htm>. Acesso em: 13 abr. 2017.

PESSONI, Arquimedes; AKERMAN, Marco. **O uso das mídias sociais para fins de ensino e aprendizagem:** estado da arte das pesquisas do tipo survey. Educação, Cultura e Comunicação, [S.l.], v. 5, n. 10, p. 29-42, jun. 2014. Disponível em: <<http://repositorio.uscs.edu.br/handle/123456789/491>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

PHILLIPS, B.S. **Pesquisa Social.** Rio de Janeiro, Agir, 1974.

PIETROCOLA, Mauricio *et al.* As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências por meio de projetos. **Educação em Ciências**, Belo

Horizonte, v. 2, n. 1, p. 1-18, jan. 2000. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/17/47>>. Acesso em: 27 mai. 2017.

PORTO, Cristiane de Magalhães; GAMA NETO, Edilberto Marcelino da. **Uma proposta de uso das redes sociais digitais em atividades de ensino e aprendizagem:** o Facebook como espaço virtual de usos socioeducacionais singulares. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.) Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 131-148. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

PRESTES, Maria Elice Brzezinski; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **A importância da história da ciência na educação científica.** Filosofia e História da Biologia, [S.l.], v. 4, p. 1-16, jan. 2009. Disponível em: <<http://www.abfhib.org/FHB/FHB-04/FHB-v04-0-Maria-Elice-Prestes-Ana-Maria-Caldeira.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

PRETI, Oreste. **Autonomia do Aprendiz na Educação a Distância:** significados e dimensões. Cuiabá: UFMT/NEAD, 2005.

QUADROS, Ana Luiza de. Água como tema gerador do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 20, p. 26-31, nov. 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a05.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

RAMSEY, J. **The science education reform movement:** implications for social responsibility. Science Education, 1993, v. 77, n. 2, p. 235-258.

RECUERO, R. Elementos para a análise da conversação na comunicação mediada pelo computador. In: **Verso e Reverso.** São Leopoldo: UNISINOS, v. 3, 2008, p. 1-15.

RIBEIRO, José Carlos; AYRES, Marcel. **Breves comentários sobre a análise de conversações em sites de redes sociais.** In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 199-219. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SANTANA, Camila Lima Santana e. **Redes Sociais na Internet:** potencializando Interações Sociais. Salvador, 2006. Disponível em: <www.hipertextus.net/volume1/ensaio-05-camila.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SANTINELLO, Jamile; VERSUTI, Andrea. **Facebook:** Conectividade e reflexões da rede social para o contexto social do século XXI. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 185-197. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SANTOS, Edméa; ROSSINI, Tatiana Stofella Sodré. **Comunidade REA - Brasil**

no Facebook : um espaço de ativismo, autorias, compartilhamentos e inquietações. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 86-112. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/c3h5q>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio – pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez.2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110>. Acesso em:13 abr. 2017.

SCHROEDER, J. & GREENBOWE, T. **The chemistry of Facebook:** using social networking to create an online community for the organic chemistry. Innovate: Journal of Online Education, (5), 4, 2009, p. 22-31.

SELWYN, N. **Screw blackboards do it on Facebook!** In investigation of students' educational use of Facebook. Comunicação apresentada no Poke 1.0 Facebook Social Research Symposium, University of London, London, England, nov. 2007.

_____. **Em defesa da diferença digital:** uma abordagem crítica sobre os desafios curriculares da web 2.0. In DIAS, p. e OSÓRIO, A, (Orgs.) Aprendizagem (In)Formal na Web Social. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 2011.

SERRES, Michel. **Polegarzinha:** uma nova forma de viver em harmonia, de pensar as instituições, de ser e de saber. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SILVA, Geane de Jesus; RAMOS, Wilsa. O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) como potencializador da autonomia do estudante: estudo de caso na UAB-UNB. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, 2011, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 93-106, jan. 2011. Disponível em: <<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art5.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

SUWANNATTHACHOTE, Praweenya; TANTRARUNGROJ, Pornsook. How Facebook Connects Students' Group Work Collaboration: A Relationship between Personal Facebook Usage and Group Engagement. **Creative Education**, v. 3, n. 8, p. 15-19, 2012. Disponível em: <<http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?paperID=26694>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

TAKAHASHI, A. **Crise da água:** São Paulo busca uma estratégia. Blog Outras Palavras. 2014. Disponível em: <<http://outraspalavras.net/blog/2014/12/09/crise-da-aguasao-paulo-busca-uma-estrategia/>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

TOMAÉL, Maria Inês; ALCARÁ, Adriana; DICHJANAÍNA, Ivone. Das Redes

Sociais à Inovação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n. 2, 2005, p. 93-104, maio/ago. 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/642/566>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

VARGAS, Milton. **História da ciência e da tecnologia no Brasil**: uma súmula. São Paulo: Humanitas / FFLCH / USP: Centro Interunidade de História da Ciência, 2001. 138 p. Disponível em: <http://www.waltenomartins.com.br/cts_livro_miltonvargas.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZIEGLER, S. 'The (mis)education of Generation M' Learning. **Media and Technology**, 32, 1, 2007, p. 69-81.

ZYWICA, J.; DANOWSKI, J. The faces of Facebookers: Investigating social enhancement and social compensation hypotheses; predicting Facebook™ and offline popularity from sociability and self-esteem, and mapping the meanings of popularity with semantic networks. **Journal of Computer - Mediated Communication**, 14, 2008, p. 1-34.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – O PERFIL DOS ESTUDANTES

Nome Fictício	Idade	Perfil no Facebook	Frequência nas aulas presenciais	Como acessa a Internet	Acessa a Internet	Acessa o Face	Material compartilhado
Amanda	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Piadas Charges
Ana	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola	Todos os dias	Todos os dias	Frases Desenhos Poesia
Ângela	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Vídeos Piadas Animações Desenhos
Bia	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa	Todos os dias	3 vezes por semana	Fotos Eventos Piadas
Brenda	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Vídeos Piadas
Bruna	16	SIM	Frequente	Celular PC de casa	Todos os dias	Todos os dias	Vídeos Piadas Fotos Animações
Claudio	19	SIM	Frequente	Celular	Todos os dias	Todos os dias	Piadas Vídeos Charges
Elton		SIM	Frequente	Celular	3 vezes por semana	Não acesso	-----

Felipe	18	NÃO	Frequente	Celular	3 vezes por semana	Não acesso	-----
Fernando	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa	Todos os dias	4 vezes por semana	Mensagens bíblicas
Gabriel	17	SIM	Frequente	Celular Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Piadas Poesias
Guilherme	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Vídeos Eventos Piadas
Janaina	17	SIM	Frequente	Celular	Todos os dias	3 vezes por semana	Fotos Homenagens
Marcelo		SIM	Frequente	Celular PC de casa	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Piadas Vídeos
Bela	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa	Todos os dias	Todos os dias	Vídeos Charges Piadas Fotos Animações
Ítalo	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	3 vezes por semana	3 vezes por semana	Fotos
Juliana	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos
Katy	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Lições de vida Fotos Piadas Homenagens,

Linda	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	3 vezes por semana	Fotos
Sabrina	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	3 vezes por semana	Vídeos Fotos
Vinicius	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos
Maria	16	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	3 vezes por semana	Fotos, eventos
Mila	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Filmes, vídeos, charges, Fotos
Mendes	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Testes, Eventos
Natalia	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Piadas
Rafael	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Vídeos Eventos Piadas Fotos

Samanta	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	
Sara	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Charges Vídeos Animações
Sofia	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	2 vezes por semana	2 vezes por semana	Mensagens bíblicas Eventos Fotos
Talita	16	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Fotos e eventos
Thais	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	3 vezes por semana	Fotos
Vitor	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Eventos Piadas
Valter	17	SIM	Frequente	Celular PC da escola Lan House	Todos os dias	Todos os dias	Vídeos, eventos, Piadas, Musicas Fotos
Vitoria	18	SIM	Frequente	Celular PC da escola Lan House	Todos os dias	3 vezes por semana	Bíblia, Poesias, Piadas, desenhos, Ditados populares, Fotos

Eliza	19	SIM	Frequente	Celular Lan House	Todos os dias	Não acesso	-----
Maria	17	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola	Todos os dias	Todos os dias	Fotos Vídeos Piadas
Minie	18	SIM	Frequente	Celular PC de casa PC da escola	Todos os dias	3 vezes por semana	Fotos

APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
 Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação
 Instituto de Ciências Biológicas
 Instituto de Física
 Instituto de Química
 Faculdade UnB Planaltina
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS – MESTRADO
PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Caro responsável, seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), em uma pesquisa desenvolvida no âmbito do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da UnB intitulada “A crise hídrica no DF: uma proposta CTS em rede social sobre o método de separação de materiais”, A contribuição dele(a) é relevante para possíveis mudanças e melhorias no processo ensino-aprendizagem, promovendo uma reflexão sobre a prática docente. Como nossa pesquisa é colaborativa, queremos construir com o aluno(a) uma parceria, interagindo na busca de alternativas para os diferentes contextos de ensino.

É importante frisar que a participação dele(a) será protegida por total anonimato, quando do registro na futura Dissertação de Mestrado, em todas as suas etapas e em divulgações futuras, por qualquer meio.

Para formalizar a aceitação de seu filho(a) em fazer parte dessa investigação, o que nos deixará honrados, assine, por favor, ao final deste documento, que terá duas vias. Uma delas ficará em seu poder e a outra com a pesquisadora-responsável.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título:

A crise hídrica no DF: uma proposta CTS em rede social sobre o processo de separação de materiais

Pesquisadora-responsável: **Eluiza Peixoto Brasil Vieira**

Contato: **eluiza.quimica@gmail.com**

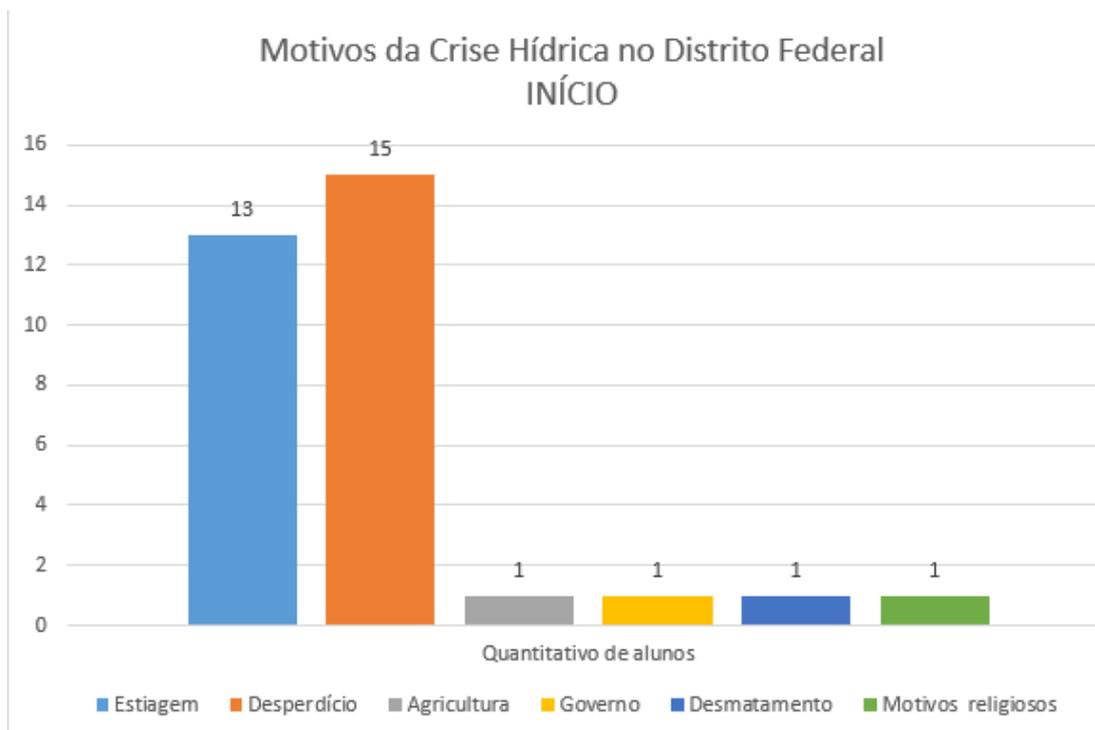
Orientador: **Gerson de Souza Mól**

Nosso trabalho visa a contribuir para o desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem fundamentadas em ambientes virtuais, na perspectiva de compreensão de conceitos químicos pelos alunos. Assim, serão coletadas informações no curso, com a utilização de registros das atividades, gravação dos encontros, para análises posteriores, e ficará desde já garantido o anonimato individual dos participantes.

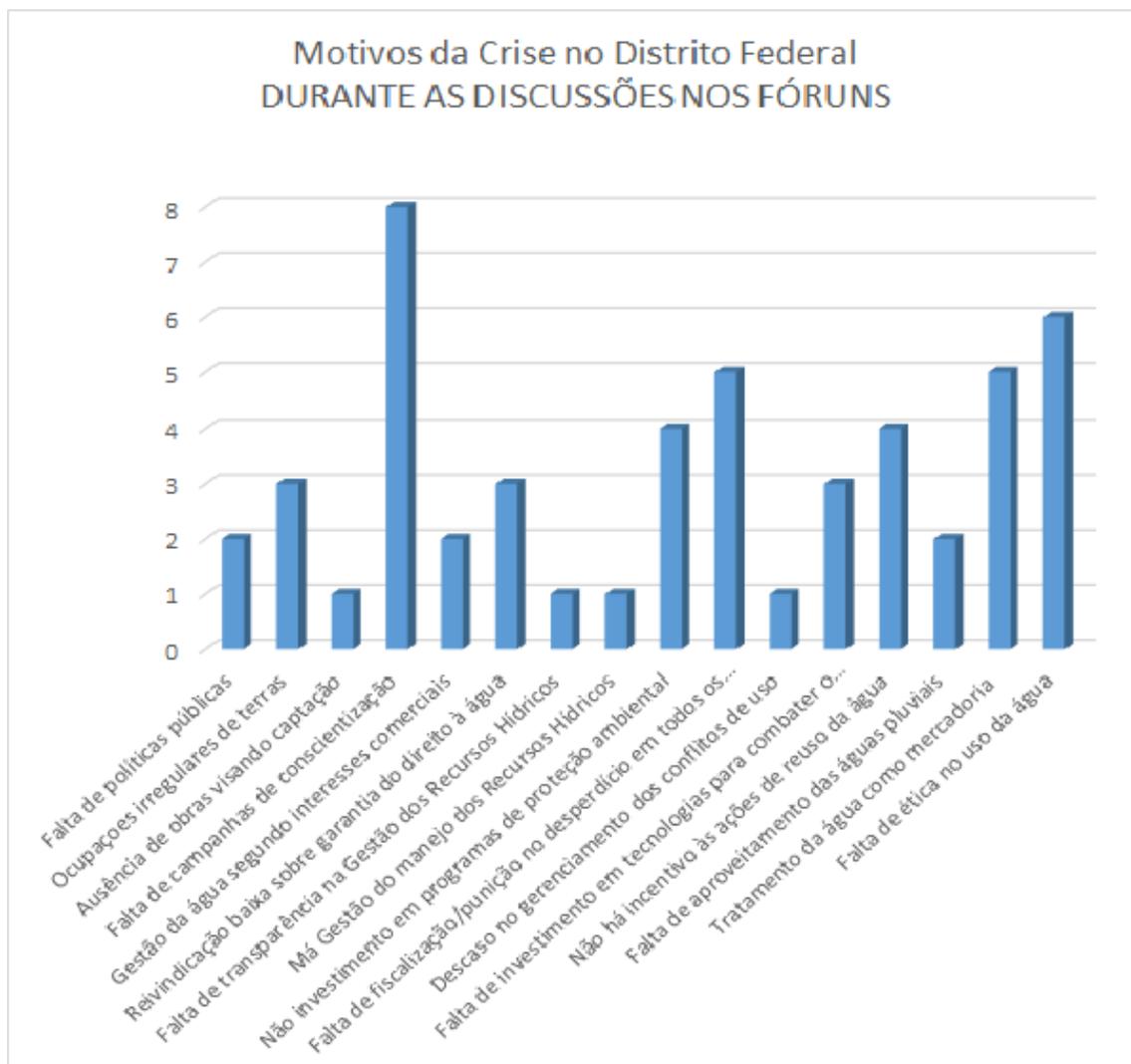
CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO

Portador do RG _____ e do CPF _____, abaixo-assinado, autorizo a participação do aluno(a) _____ na pesquisa acima mencionada. Fui devidamente informado e esclarecido pela pesquisadora-responsável, Eluiza Peixoto Brasil Viera sobre a investigação, bem como sobre os procedimentos a serem seguidos, ressaltando-se a garantia plena do anonimato em todos os registros atinentes e em toda a produção acadêmica resultante.
 Brasília - DF, ___/___/___.

APÊNDICE 3 - OS MOTIVOS DA CRISE HÍDRICA NO FÓRUM 1 - EXPLORATÓRIO



APÊNDICE 4 – OS MOTIVOS DA CRISE EM TODOS OS FÓRUNS



APÊNDICE 5 – APAGÃO E ENCHENTES

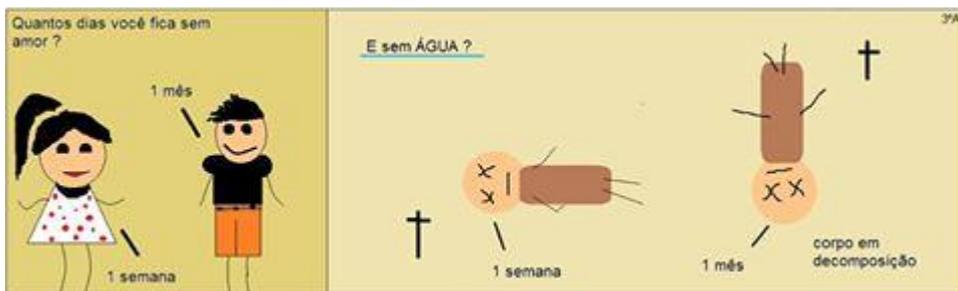


Fonte: <https://psolriodasostras.wordpress.com/tag/tragedia/>

APÊNDICE 6 - MONTAGEM DE FOTOS FEITA POR ALUNO (IRONIA DA CRISE)



APÊNDICE 7 - MONTAGEM FEITA POR ALUNO (AMORXÁGUA)



APÊNDICE 8 - MONTAGEM/TEXTO DOS ALUNOS

Figura 1 - "Nude" das nascentes

O PERIGO DO "NUDE " DAS NASCENTES

As nascentes são fontes de água que surgem em determinados locais da superfície do solo. Elas correspondem ao local onde se inicia um curso de água (rio, ribeirão, córrego), seja grande ou pequeno.

As estratégias de preservação das nascentes devem englobar pontos básicos como: controle da erosão do solo por meio de estruturas físicas e barreiras vegetais de contenção, minimização de contaminação química e biológica, e evitar, ao máximo, as p... Ver mais

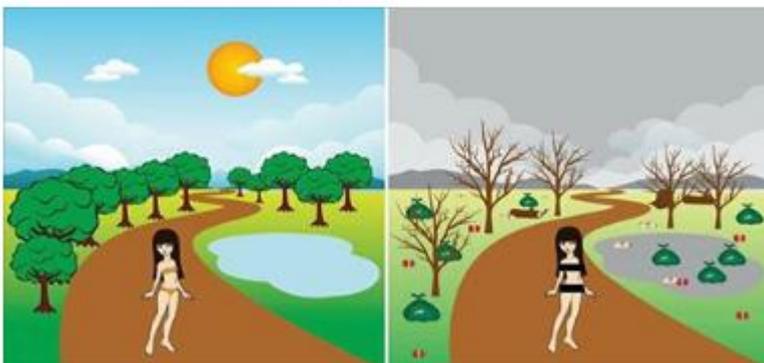


Figura 2 - Consumo de água no DF



Figura 3 - Campanha conscientização



Figura 4 - Campanha conscientização



Figura 5 - Campanha conscientização



Figura 6 - Campanha conscientização



Figura 7 - Campanha conscientização

26 de outubro de 2016

Não é somente a falta de chuva responsável crise hídrica que enfrentamos hoje. Temos que levar em conta a colaboração da população, junto é claro dos órgãos responsáveis pela gestão deste insumo, para a atual situação hídrica no país. Juntando consumo irracional com a má distribuição da água, a falta deste bem acaba sendo causada por nós mesmos.



Figura 8 - Campanha conscientização

26 de outubro de 2016 - Brasília

Talvez a água não espere a sua velhice.



Haha Comentar

Figura 9 - Campanha conscientização



3 de novembro de 2016

Essa foto é de segunda a tarde , cheguei na casa da minha vó e lá estava os baldes enchendo com a água da chuva. Perguntei para ela "pra quê ta pegando água da chuva, vó?" E ela disse que era para lavar o quintal e algumas outra coisa...

Conscientização 😊



Figura 10 - Campanha conscientização

As chuvas dos últimos dias não têm sido suficientes para recuperar o volume do Rio Descoberto, principal reservatório que abastece o Distrito Federal. Ontem, o índice chegou a 19,46% — o menor da história da crise hídrica na capital. Já a barragem de Santa Maria atingiu 40,60%.

BRASÍLIA NOS PRÓXIMOS DIAS.



Figura 11 - Campanha conscientização

INÉDITO: RESERVATÓRIO DO DESCOBERTO ATINGE 19,99%!
RACIONAMENTO AUTORIZADO!

<http://www.acontecebrasil.com.br/politica-no-df-camara-l.../#>

<https://www.google.com.br/.../reservatorio-atinge-1999-e-df-e...>

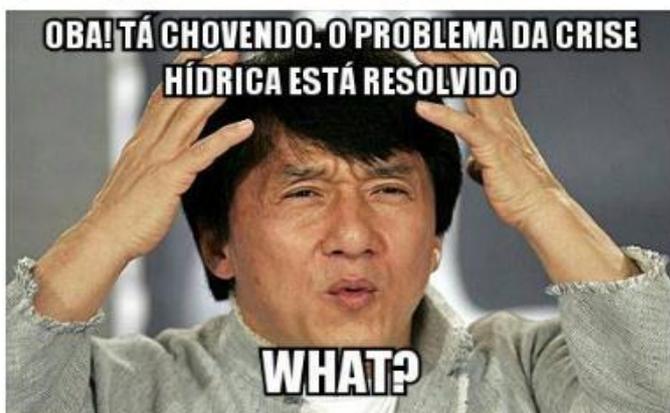


Figura 12 – Investigação feita pelos alunos: Dá para usar a água da chuva?

ÁGUA DA CISTERNA X ÁGUA ENCANADA

O pH é um importante parâmetro que, juntamente com outros, pode fornecer indícios do grau de poluição, metabolismo de comunidades ou ainda impactos em um ecossistema aquático

A origem da acidez tanto pode ser natural (CO_2 absorvido da atmosfera, ou resultante da decomposição de matéria orgânica, presença de H_2S – gás sulfídrico) como antropogênica (despejos industriais, passagem da água por minas abandonadas). ... Ver mais

Comparação de pH:





Análise de pH

Jogamos dentro das amostras

água encanada

água da cisterna

podemos notar a diferença de cores entre uma amostra e outra.

5ml de suco de repolho roxo.

Vejamos o resultado:

A coloração ficou um tanto parecida, não?

Comparação de pH:

Comparação de turbidez:

APÊNDICE 9 - USO DE ÁGUA POR SETORES

A situação está tão alarmante que pela primeira vez na história do DF um canal rural foi fechado para evitar desabastecimento de água de consumo humano. A Adasa defende o combate das perdas de transporte de água. No canal agrícola do Santos Dumont, por exemplo, nos 20km de extensão, a perda é de 40%. Esse volume seria suficiente para abastecer cidades como Brazlândia e Planaltina.

https://www.google.com.br/.../interna_cidadesdf,552.../amp.html...

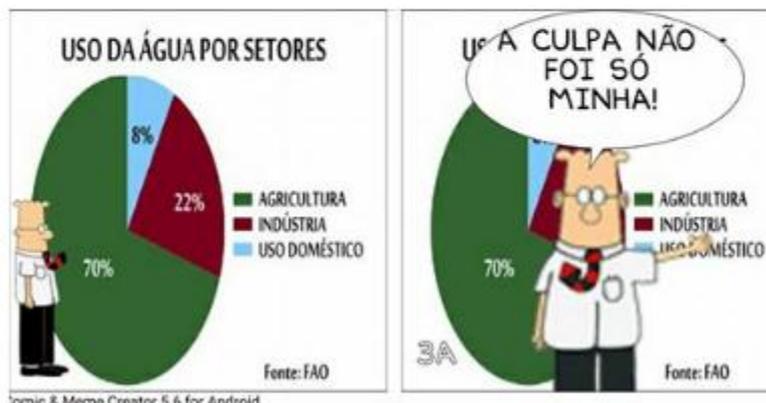
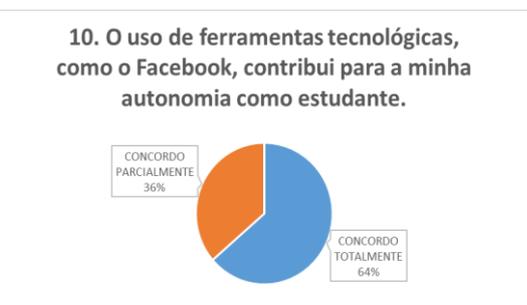
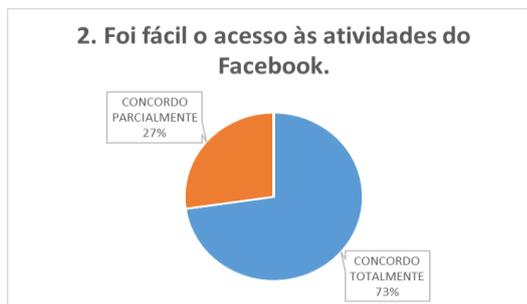
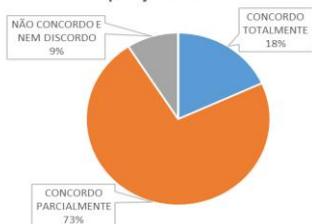


Imagem: 8. Mídia Creator 5.6 for Android

APÊNDICE 10 – PESQUISA DE OPINIÃO DOS ALUNOS



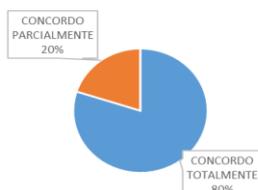
11. As discussões no Facebook ajudou na compreensão de conceitos de material, substâncias e métodos de separação de materiais



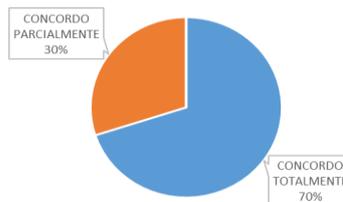
12. Eu consegui identificar e relacionar os conceitos de substância, material e métodos de separação de materiais ao tema Crise Hídrica no Distrito Federal.



13. Os fóruns de discussão contribuíram para melhorar a minha participação nas atividades escolares.



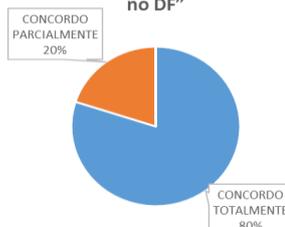
14. O Facebook faz parte do meu dia-a-dia e isso tornou as atividades mais atrativas.



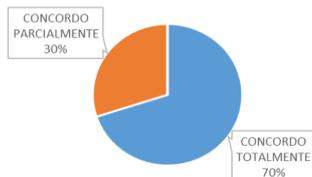
15. Acredito que as interações iniciadas no Facebook podem repercutir na Sociedade



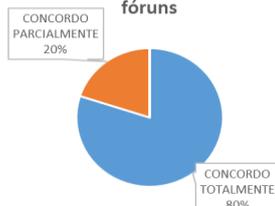
16. Nessa atividade consegui manifestar minhas opiniões sobre o problema social "Crise Hídrica no DF"



17. No Facebook consegui compartilhar material educativo com os meus colegas



18. A estratégia de trabalho que a professora utilizou contribuiu para que eu me sentisse à vontade para participar das discussões nos fóruns



APÊNDICE 11 – PROPOSIÇÃO

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Instituto de Química
Instituto de Física
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

A CRISE HÍDRICA NO DISTRITO FEDERAL: uma proposta CTS em rede social sobre o processo de separação de materiais

ELUIZA PEIXOTO BRASIL VIEIRA

Proposta de ação profissional resultante da dissertação realizada sob orientação do Prof. Dr. Gerson de Souza Mól apresentado à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília, DF
2017



A Crise Hídrica no Distrito Federal e os métodos de separação de materiais

**ORIENTAÇÕES
TEÓRICO-
METODOLÓGICAS**

**ORIENTAÇÕES
TÉCNICAS**

**FÓRUM 1:
EXPLORATÓRIO**

**FÓRUM 2:
PESQUISA**

**FÓRUM 3:
DISCUSSÃO
CONCEITUAL**

**FÓRUM 4:
APLICAÇÃO**

**-Resultados de uma
experiência vivenciada**

-Referências



Prezado professor,

Nesta proposta, consideramos de extrema importância o aspecto democrático do processo ensino-aprendizagem. Acreditamos que os alunos devem ser, em suas tarefas escolares, capacitados para atuar como cidadão consciente, ou seja, que compreenda os problemas e consiga se posicionar criticamente. Na área de ciências, defendemos que as pessoas devem ter acesso às teorias científicas para compreender melhor o que está sendo discutido e assim participar ativamente dessas discussões que envolvam teorias científicas.

Os conteúdos científicos devem envolver temas que proporcionem discussões e entendimentos de questões diretamente relacionadas às vivências dos alunos e que irão contribuir para a sua formação como um cidadão ativo na sociedade onde vive. Logo, o conhecimento e realidade devem estar em constante interação.

Neste trabalho, acreditamos na Ciência como construção humana e inserida num contexto sociocultural, que gera conhecimentos condicionados por interesses diversos. Portanto, a Ciência passa a ter um aspecto questionável, sujeito a mudanças conforme novos estudos realizados. Dessa forma, evitamos uma abordagem que apresente a Ciência como conhecimento único, verdadeiro, inquestionável, neutro e de domínio exclusivo de cientistas.

A abordagem feita nesta proposta é CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), em que a ciência e tecnologia são compreendidas como domínios distintos que se influenciam mutuamente na construção de conhecimentos, e que tanto promovem modificações nas formas de vida da sociedade, como pode ser influenciada por esta sociedade através de políticas públicas.

Na abordagem CTS trabalhamos com um tema social, relativo à ciência e tecnologia, que envolve um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades associadas a diferentes conjuntos de crenças e valores. A seguinte sequência metodológica é seguida: introdução de um problema social; análise da tecnologia relacionada ao tema social; estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e discussão da questão social original.

Para o sucesso da aplicação da proposta, o professor deve tornar flexível a ordem curricular dos conteúdos; favorecer um clima agradável para promover a interação; estimular questionamentos por parte dos alunos; tratar os conhecimentos científicos voltados para a realidade do aluno; fazer com que os alunos percebam tanto os benefícios da ciência e da tecnologia como as limitações de ambas para resolver os complexos problemas sociais.

É necessário que o professor rompa com os limites que restringem a atividade escolar à mera repetição do conteúdo arrolado pelos livros didáticos, procurando a formulação de questões que integrem diversos conceitos na explicação da realidade presente interna e externamente à escola.

E para trabalhar esse tema social, escolhemos o Facebook para hospedar as discussões. Entendemos que os adolescentes usam as redes sociais como utilizam outros espaços públicos. Movimentam-se nesses espaços, fazem amizades, cometem erros, procuram a aprovação dos seus pares, testam os limites do mundo social. É nesse sentido que a rede social pode ser usada como um espaço público para que os alunos interajam também a procura do conhecimento e na solução de problemas sociais, desde que haja uma estratégia para isso.

O Facebook é, portanto, um ciberespaço com inúmeras possibilidades de interação que pode ser aproveitado para ensinar quando se entende a importância da interação no processo ensino-aprendizagem.

Compreendemos que no Facebook é possível ter acesso aos questionamentos sociais e estimular os alunos a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões na rede social. Isso é

tão importante que o uso dos dados fornecidos pelo Facebook, como forma de compreender e acessar demandas sociais, pode dar base para a formulação de políticas públicas (TAVARES; ALMEIDA, 2014).

A ideia deste trabalho é de mobilizar e envolver os estudantes tornando-os mais críticos e menos passivos, o que constitui um objetivo importante do ensino (FREIRE, 1997). E agora, na era das conexões, defendemos que as pessoas aprendem trabalhando em conjunto, colaborando umas com as outras, com os professores e também entre si. Portanto, focamos na participação, na interação, na dinâmica multidirecional e criativa.

Neste trabalho, buscamos acessar o pensamento de especialistas/estudiosos, colocar os alunos em contato com pares que apreendem o mundo de forma semelhante a eles. Com essa informação em mãos, o professor precisa deixar de se considerar um “emissor do saber” e se tornar um mediador do conhecimento.

O nosso objetivo é buscar a apropriação do conhecimento científico em torno de um tema social, o desenvolvimento de competências, a aprendizagem contínua e a colaboração entre pares. E, para isso, utilizamos os recursos integrantes da rede social. Sendo o principal o “grupo de discussão”.

Neste grupo, o professor cria um tópico de discussão com um tema social, explora a visão dos estudantes, disponibiliza as ideias científicas e guia os estudantes no trabalho com as ideias científicas, dando oportunidades aos estudantes de falar e pensar com os novos conceitos científicos.

O plano de ensino “A crise hídrica no Distrito Federal” foi pensado a partir de pressupostos teóricos CTS, pois consideramos a maneira mais adequada para trabalhar este tema sobre diversas frentes e com possibilidades para uma alfabetização científica para que os alunos não só compreendessem o discurso dos especialistas, mas também pudessem tomar alguma atitude sobre esta situação problemática e hospedamos no Facebook por ser uma mídia interativa, mobilizadora e de ampla anuência dos adolescentes do Ensino Médio.

Apontamentos para discussão da crise hídrica

De fato, não apenas Brasília, mas diversas regiões no Brasil têm se prejudicado com a falta de água. Segundo a Agência Nacional das Águas, desde 2012, diferentes municípios do Brasil têm deparado com reduções da quantidade de chuva, levando a um cenário complexo de escassez hídrica. Essa situação tem causado impactos graves na oferta de água para o abastecimento público e outros usos como irrigação e geração de energia elétrica (ANA, 2014).

Como estratégia para mobilização, o professor pode pedir que os alunos façam um levantamento sobre as notícias que receberam sobre esse assunto e comparem com a dos outros colegas.

Algumas perguntas mobilizadoras podem ser feitas como: já que é possível prever as chuvas, por que não houve um planejamento para minimizar os efeitos da crise? Será que foi realmente uma surpresa? Conforme OEI (2016), é necessário questionar ideias enganosas de desastre natural e de problema exclusivamente regional. Ainda para o autor, a queda do índice de pluviosidade capaz de recarregar os aquíferos não é um fenômeno inesperado e inexplicável, sendo uma catástrofe anunciada há anos, tanto para o sudeste brasileiro como para muitas outras regiões do planeta.

É importante que os alunos estudem as causas para compreender a crise hídrica, pois outros fatores indiretamente podem ter contribuído para a crise. Alpino *et al.* (2016, p. 13) explicam: “as consequências da estiagem dependem da vulnerabilidade socioambiental, sendo relacionada com as características e a magnitude do tipo de evento e os fatores da estrutura social da sociedade.”

Na tentativa de estimular os alunos a tomarem decisões imediatas, é alertar que as projeções futuras de mudanças climáticas indicam que os episódios de seca se tornarão mais intensos e frequentes durante o século 21. Para mobilizar os estudantes, o professor deve questionar aos alunos o que acham que deveria ser feito pelo poder público e o que eles como cidadão estão fazendo atualmente.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2012), a previsão é de que até 2030 quase metade da população mundial viverá em áreas com

escassez de água, causando efeitos e consequências severas para a saúde pública.

Para mobilizar os alunos da necessidade de compreender certos conceitos da área de Ciências, o professor pode associar a falta de chuva à qualidade da água. Sobre as consequências da estiagem, Alpino *et al.* (2016) explicam que, além da quantidade reduzida, a qualidade da água pode ser afetada por contaminação do solo por cianobactérias; acúmulo de produtos tóxicos e químicos no solo; incluindo fezes de animais. O autor explica que esses fatores podem comprometer a água para consumo humano, solo e alimentos, assim como as práticas de higiene. O professor pode explicar o que são esses materiais, substâncias e indagar aos alunos como fazer para tratar a água com essas impurezas.

Esse raciocínio pode levar o aluno a questionar outros valores sobre quais critérios são utilizados para selecionar outras formas de tratamento. Quais os custos para mudar ou procurar novas fontes de captação? Quanto à disponibilidade de água, Alpino *et al.* (2016) explicam que a redução dos níveis nos sistemas de abastecimento e a escassez de chuvas implicam na necessidade de outras formas de abastecimento, mesmo que seja de fontes não próprias para consumo humano. O docente poderia instigar os discentes ao indagar se o Lago Paranoá, que é um corpo receptor de esgoto, pode ser uma forma de captação mais adequada?

Jacobi *et al.* (2015) explicam que entender a crise somente a partir da perspectiva climática exclui pontos importantes relacionados com a responsabilidade dos atores e instituições envolvidas na governança da água. Por exemplo, diante da crise hídrica, muitas empresas do setor da construção civil oferecem ao governo obras caras, de efetividade duvidosa e sem compromisso com o desperdício de água e, ainda assim, são contratadas. Nesse momento pode questionar aos alunos qual o compromisso do governo com o futuro da água?

O debate com os alunos sobre a crise hídrica deve ser estendido para além da falta de chuva. Fischer *et al.* (2016, p. 587) explicam que o debate da crise hídrica da atualidade vai além da escassez de própria água, “pois

envolve questões éticas, culturais e também problemas relacionados a má gestão pública do recurso, dentro de um modelo econômico que busca resultados imediatistas.”

Fischer *et al.* (2016) ainda analisaram produções científicas sobre a crise da água de forma qualitativa pela análise de conteúdo. Os textos analisados apontaram como mais relevante a responsabilidade pública na gestão e enfrentamento da crise (81,5%) como solução à gestão participativa (32%) e o balizamento das decisões nos princípios éticos da cooperação e responsabilidade (23,5%). Os autores acima concluíram a necessidade de um novo paradigma no manejo da água assim como a expansão de um novo olhar para esse bem.

Para compreender a crise hídrica, os alunos devem ter consciência de que uma má gestão no manejo da água pode levar a sérias consequências. Para Purdy (2009, *apud* FISCHER *et al.*, 2016), muitas decisões públicas parecem irracionais e elucidam uma tradição de argumentos políticos sobre natureza, a qual simplesmente não traz interesses e valores, que conduzam os cidadãos a entenderem o seu mundo natural.

Fischer *et al.* (2016) concluíram que a abordagem científica, em geral, questiona consideravelmente a centralização da gestão hídrica, apontando que enquanto o controle de recursos naturais, essencialmente de valor intrínseco, estiver nas mãos do governo, o poder público deverá assumir também toda a responsabilidade de acessibilidade e proteção.

Como existem vários responsáveis pela crise, o professor pode direcionar a discussão sobre a responsabilidade do consumidor. Como o aluno é consumidor de água, ele também é responsável. Assim, qual o seu nível de responsabilidade? Na pesquisa de Fischer *et al.* (2016), embora a sociedade tenha o entendimento de que a água é um recurso finito e a sua falta compromete a continuidade da vida humana e do planeta, esse entendimento não tem sido suficiente para ampliar o grau de consciência quanto ao uso e ao desperdício.

Os mesmos autores fazem uma previsão, dizendo que o uso irresponsável individual, coletivo e da gestão do meio, trará implicações talvez

irreversíveis, pois têm ocorrido em detrimento da abertura de novas áreas, com o desmatamento das florestas, erosão e esgotamento do solo, com a consequente sedimentação dos rios e degradação das fontes de água subterrâneas.

Uma ação importante é questionar os alunos sobre a proteção das nascentes que estão próximas a eles. OEI (2016) explica que a proteção das áreas naturais é uma condição necessária, pois a quantidade e qualidade de água produzida dependem do mantimento da vegetação nativa. Não basta apenas interromper a degradação; é necessário um grande esforço de guerra para, entre outras ações, restaurar e replantar.

O poder público pode tomar medidas para a recuperação da vegetação que protege as nascentes e isso está descrito no Código Florestal (BRASIL, 2012):

Art. 61-A Em bacias hidrográficas consideradas críticas, conforme previsto em legislação específica, o Chefe do Poder Executivo poderá, em ato próprio, estabelecer metas e diretrizes de recuperação ou conservação da vegetação nativa superiores às definidas no caput e nos §§ 1o a 7o, como projeto prioritário, ouvidos o Comitê de Bacia Hidrográfica e o Conselho Estadual de Meio Ambiente.

Existem diferentes responsabilidades na proteção das nascentes e os alunos devem ser apresentados as leis que as protegem.

O código Florestal Lei 12.651/2012, em seu Capítulo X, trata da previsão da instituição do "Programa de apoio e incentivo à preservação e recuperação do meio ambiente", incluindo o incentivo para a adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais.

Ao discutir com os alunos sobre a proteção das nascentes, o professor pode pedir que os alunos promovam investigações sobre a situação das nascentes e explorar as novas tecnologias e o significado das novas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal com redução dos impactos ambientais.

Outro valor que pode ser trabalhado na discussão é sobre o olhar

político e econômico sobre a água. Na visão de Clark *et al.* (2012 *apud* FISCHER *et al.*, 2016), o olhar político e econômico sobre a água limita-se a tratá-la como mercadoria com a crítica de que ela está disponível somente àqueles que detêm mais recursos econômicos:

com essa falta de reflexão sobre a necessidade de proteger a água e seu acesso em quantidade suficiente para consumo humano e produção de alimentos, se constitui de questões de segurança alimentar que comprometem o bem-estar biopsicossocial dos cidadãos (CLARK *et al.*, 2012, *apud* FISCHER *et al.*, 2016, p. 589).

A relação entre água e direito humano foi reforçada na encíclica “Laudato Si”, onde o Papa Francisco (2015) afirmou: “o acesso à água potável e segura é um direito humano essencial, fundamental e universal, porque determina a sobrevivência das pessoas e, portanto, é condição para o exercício dos outros direitos humanos.”

Sobre o direito à água, descrito na Constituição brasileira, os estados devem “respeitar o gozo do direito à água; devem proteger, fiscalizando para que outras corporações não impeçam o acesso à água e cumprir, tomando todas as medidas para o pleno acesso ao direito à água” (BRASIL, 1988).

A privatização das empresas de saneamento envolve jogos de interesse econômicos e políticos, comprometendo o direito à água e acesso a informações e dados que possibilitem a gestão pública de cumprir seu dever de estado.

Os alunos devem ser estimulados a participar; ter consciência de que sua manifestação pode contribuir para resolver a crise. Jacobi *et al.* (2015) destacaram a importância da participação da população em decisões sobre o futuro dos recursos hídricos, cujos manifestos questionam a forma de apropriação da água, como uma mercadoria a ser vendida à população. Segundo ainda os autores, tais iniciativas demonstram a capacidade de organização e mobilização da sociedade civil na busca de cooperação com o governo e outros setores da sociedade:

a criação de condições para uma nova proposta de diálogo e engajamento corresponsabilizado deve ser crescentemente apoiada em processos educativos orientados para a “deliberação pública”. Essa se concretizará principalmente pela presença crescente de uma pluralidade de atores que, por meio da ativação do seu potencial de participação, terão cada vez mais condições de intervir consistentemente e sem tutela nos processos decisórios de interesse público, legitimando e consolidando propostas de gestão baseadas na garantia do acesso à informação e na consolidação de canais abertos para a participação. Dependemos, portanto, de uma mudança de paradigma para assegurar uma cidadania efetiva, uma maior participação e a promoção do desenvolvimento sustentável (JACOBI et al., 2015, p. 33).

Além de fazer com que o aluno entenda sua responsabilidade sobre o problema da crise no que tange o consumo doméstico, ele deve assumir a responsabilidade de cobrar a transparência das ações do poder público.

A transparência pode ser entendida como um instrumento dentro de um arcabouço de práticas com o intuito de avaliar o comprometimento dos atores sociais nos processos de tomada de decisão e ao mesmo tempo combater práticas de corrupção (LAVALE; VERA, 2011). Neste sentido, Jacobi *et al.* (2015) explicam que a transparência surge com um dos instrumentos para avaliar a efetividade, a integralidade e a legitimidade das novas práticas de governança em que a participação é um fator-chave nos processos democráticos.

Para De Jacobi *et al.* (2015), a participação pública permite que pessoas ou grupos de pessoas influenciem o resultado de decisões que vão afetá-las ou interessá-las. A participação pública é amplamente considerada um fator que melhora a qualidade dos processos de governança da água e isso deve ser apresentado aos alunos.

Augusto *et al.* (2012) alertam também sobre a importância da participação das pessoas e deve-se constituir uma grande mobilização social com apoio institucional e mediante políticas integradas nos três níveis de governo.

Continuam alertando ainda que, no Brasil, além da capacidade de reivindicação ser muito baixa principalmente quando se trata de saneamento, as agências reguladoras são incipientes.

O professor deve apresentar aos alunos que vários fatores devem ser considerados para compreender a crise hídrica e com essa compreensão é possível criar condições para solucioná-la ou ao menos minimizar os impactos.

Como trabalhar os conceitos químicos com o tema Crise Hídrica?

Sendo o tema 'crise hídrica' tão importante e afetando o cotidiano das pessoas, pode-se constituir em um assunto que permite trazer para o contexto conceitos químicos que, por sua vez, podem permitir a formação do pensamento químico.

No tema crise hídrica, inúmeros conceitos podem ser trabalhados, inclusive de outras disciplinas. Neste trabalho apresentaremos **um exemplo** para trabalhar conceitos relacionados aos métodos de separação utilizados na estação de tratamento da água. Para isso, sugerimos que inicialmente seja trabalhado o nível macroscópico, a partir de fenômenos mais familiares e interessantes para os alunos, e a partir dele serem introduzidos conhecimentos de nível submicroscópicos e representacionais.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) recomendam trabalhar com os alunos do Ensino Médio os "Reagentes, produtos e suas propriedades: caracterização de materiais e substâncias que constituem os reagentes e produtos das transformações em termos de suas propriedades; separação e identificação das substâncias". Os alunos devem adquirir a competência de elaborar procedimentos baseados nas propriedades dos materiais, objetivando a separação de uma ou mais substâncias presentes em um sistema.

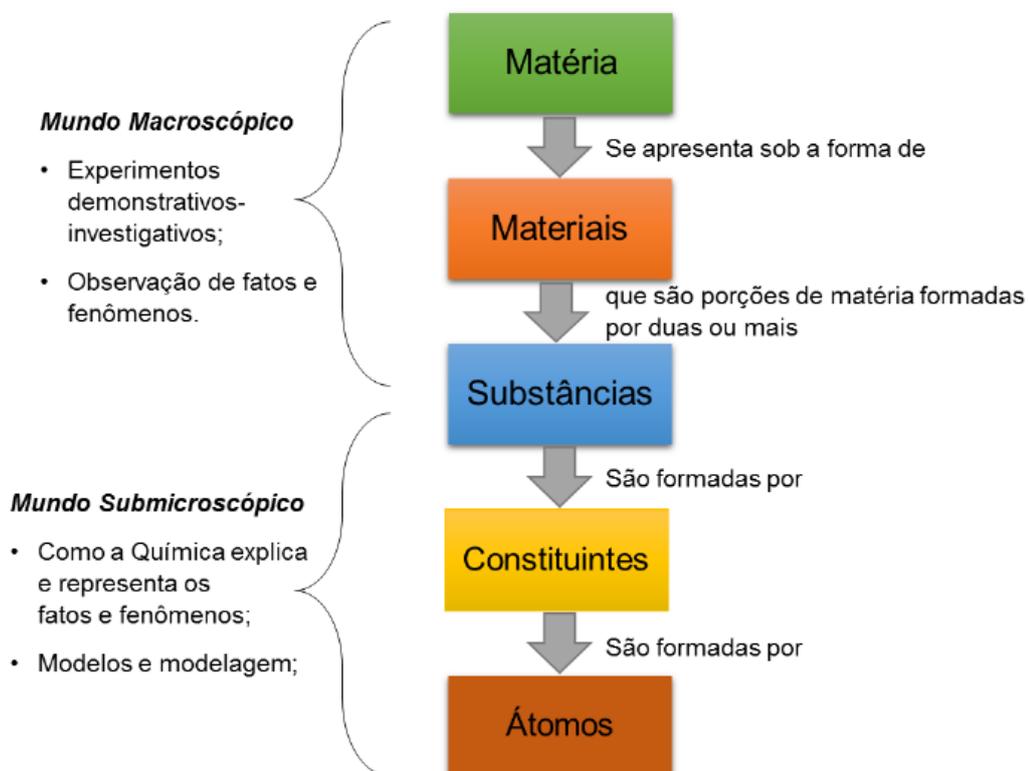
O sistema que sugerimos é o de tratamento da água nas estações da Caesb. Uma das formas de se trabalhar esse conteúdo é desenvolvendo atividades demonstrativo-investigativas. Nessas atividades, o professor apresenta uma situação, e a partir dela introduz conceitos teóricos referentes aos fenômenos observados.

Silva, Machado e Tunes (2011) recomendam que a discussão deve ser feita nos três níveis do conhecimento químico: Observações macroscópicas: o professor apresenta um experimento explicando cada procedimento que está sendo

executado. Essa é a fase da descrição do que foi possível ser visualizado. Interpretações submicroscópicas: Depois das observações macroscópicas, é explicitada a teoria científica utilizada para explicar o fenômeno em questão. São utilizados conceitos como os de átomos, íons, moléculas. Expressão representacional: É apresentada uma representação das transformações observadas utilizando a linguagem científica. Podem ser utilizadas equações químicas, gráficos, etc.

Para discutir os métodos de separação de materiais envolvidos no tratamento da água utilizamos o sistema conceitual apresentados (Figura 1) por Silva et al. (1986), que definiram a primeira parte chamada de “forma de apresentação da matéria” referida na figura acima como mundo macroscópico, e por Rocha-Filho et al. (1988) que definiram a segunda, que foi chamada de “natureza da matéria” correspondendo ao mundo submicroscópico.

Figura 1 – O sistema conceitual de matéria



Fonte: Silva et al. (1986) e Rocha-Filho et al. (1988)

Para cada um dos conceitos apresentados nos sistemas propostos por Silva et al. (1986) e Rocha-Filho et al. (1988) foi proposto um enunciado:

- ❖ Matéria: Tudo que ocupa um lugar no universo;
- ❖ Material: Porção de matéria formada por duas ou mais substância;
- ❖ Substância: Porção de matéria formada por apenas um tipo de constituinte;
- ❖ Constituinte: Conjunto de átomos que caracteriza uma substância (ROCHAFILHO, et al., 1988, p. 418)

Para trabalhar esses conceitos e a crise hídrica sugerimos **um exemplo**:

- 1) INTRODUÇÃO: O professor iniciar a aula/fórum com uma notícia como do jornal Correio Braziliense: “Se a crise hídrica se agravar, o Distrito Federal não pode contar com o volume morto dos reservatórios, como ocorreu em São Paulo”. A reportagem explica que a reserva existente na Barragem do Descoberto não seria suficiente para abastecer a capital do país nem por 30 dias, o que não justificaria os custos da obra para captação. Para retirar o volume morto seria preciso a instalação de bombas coletoras porque não é possível fazer a retirada por gravidade. Na reportagem, o volume morto é definido como o local onde o ponto de captação de água não chega. Além do alto investimento que precisaria ser feito para fazer captação do volume morto, a qualidade da água é muito baixa pela proximidade com os sedimentos. Com essa notícia as seguintes indagações poderiam ser feitas aos alunos: o que torna essa água inapropriada? Quais as substâncias presentes nessa água? O que é esse material? Como é feito a separação desses materiais para tratamento da água? Seria necessário mudar os métodos de separação de materiais

utilizados nas etapas? Quais os custos para isso? Haveria aumento na conta de água? O que é possível fazer para minimizar os efeitos?

- 2) **OBSERVAÇÕES MACROSCÓPICAS:** O professor pode apresentar uma amostra de água com sedimentos e pedir que os alunos descrevam suas características como cor, cheiro, transparência, quantidade de fases, aspectos, existência de insetos etc. Em seguida, fazer uma experiência adicionando sulfato de alumínio e pedir que os alunos anotem as mudanças, como formação de flocos, por exemplo. O professor também pode apresentar vídeos das etapas de tratamento da água ou agendar uma visita à estação de tratamento de água para observação dos fenômenos em cada etapa. Nessa fase, os alunos devem realizar descrições dos fenômenos presentes durante o tratamento como formação de espumas na etapa de coagulação, depósito de materiais em filtros etc.
- 3) **INTERPRETAÇÕES SUBMICROSCÓPICAS:** A partir das observações macroscópicas, é possível apresentar os conceitos básicos de transformação química e de substâncias, por meio de aspectos qualitativos, introduzindo a linguagem química e sua simbologia. Buscamos com essa abordagem: partir do nível macroscópico do conhecimento químico pelas propriedades das substâncias. A água dos rios é um material que contém uma mistura de substâncias. Segundo Azevedo (1999), a poluição sedimentar resulta do acúmulo de partículas em suspensão (por exemplo, partículas de solo ou de produtos químicos insolúveis, orgânicos ou inorgânicos). Essas partículas podem ser removidas na floculação pela adição de uma substância denominada Sulfato de Alumínio. Grassi (2001) faz um resumo da fase coagulação/floculação: um procedimento químico e físico onde partículas muito pequenas são desestabilizadas e então agregadas para que possam se decantar. A coagulação é um processo químico usado para se desestabilizar partículas coloidais. Adiciona-se um agente químico para gerar íons carregados positivamente na água, que contém colóides carregados negativamente. Como resultado, ocorre uma redução na

repulsão existente entre as partículas. O sulfato de alumínio em água gera as espécies Al^{3+} e SO_4^{2-} . Parte dos íons de alumínio neutraliza as cargas negativas dos colóides. A maior parte dos íons Al^{3+} se combina com íons OH^- presentes na água formando $\text{Al}(\text{OH})_3$, que interage com outros cátions presentes em solução.

- 4) EXPRESSÃO REPRESENTACIONAL, nessa fase a ideia é estabelecer relações com o nível representacional e propor um modelo que explique a simbologia química dos materiais. O professor pode trabalhar com esquemas e desenhos que indicam as fases do tratamento e as reações que estão envolvidas, como no processo de coagulação. Água (H_2O), Sulfato de Alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)



O uso água do volume morto implicaria mais adição da substância sulfato de alumínio na etapa de coagulação. O que torna o tratamento de água mais oneroso, além do alto investimento em obras para captação dessa água. Os conceitos químicos trabalhados dessa forma podem ganhar outro contexto, à medida que tem mais significado para os alunos.

Orientações Técnicas



- 1) Realize o login;
- 2) Clique em Grupos;
- 3) Criar Grupo;
- 4) Dê um nome para o grupo;
- 5) Escolha a privacidade: Grupo Secreto
- 6) Adicione os alunos.

Adicione uma imagem para capa

Clique em Publicar para escrever a primeira mensagem de boas vindas

Clique em publicar para adicionar as questões dos fóruns.



FÓRUM 1 - Exploratório

FÓRUM 2 - Pesquisa

FÓRUM 3 - Discussão Conceitual

FÓRUM 4 - Aplicação



FÓRUM 1

Exploratório

OBJETIVO: explorar as visões e entendimentos dos estudantes sobre o problema “A Crise Hídrica no Distrito Federal”

INÍCIO DA DISCUSSÃO: “Ué, por que está faltando água em Brasília?”

ORIENTAÇÕES: Neste fórum é solicitado que os alunos expliquem o que sabem sobre o tema “Crise Hídrica no DF” bem como suas experiências vivenciadas. Trata-se de uma descrição espontânea, ou seja, problematização inicial. O intuito é que os alunos expressem suas experiências cotidianas. Neste fórum serão discutidas as ideias intuitivas do grupo. Exemplo de perguntas que podem ser feitas para dar continuidade ao fórum; “Faltou água na sua casa, como foi?” “Quais os prejuízos?” “O que as pessoas estão fazendo para diminuir o consumo de água? E você?”

- Estabeleça datas para início e fim das discussões

- Faça perguntas fáceis e objetivas para estimular as primeiras respostas

- Crie outro espaço para discussões informais e tira-dúvidas

- Convide os alunos para colaborar com a página

- Curta as respostas dos alunos como *feedback* positivo

- Evite vocabulário rebuscado, repreensão pública e textos longos



FÓRUM 2

Pesquisa

OBJETIVO: pesquisar opinião de especialistas em temas específicos

INÍCIO DA DISCUSSÃO: “Com os baixos níveis dos reservatórios a qualidade da água diminui e prejudica o seu tratamento?”

ORIENTAÇÕES: Quando entre os membros do grupo não há quem possa esclarecer ou discutir a respeito de questões pontuais sobre a crise hídrica, há a necessidade de consultar especialistas. Os participantes do grupo que definem quais dos especialistas listados serão consultados. Essa consulta pode ser na forma de pesquisas em livros ou sites ou entrevistas presenciais ou via web aos especialistas.

- Apresente *hiperlinks* de material para consulta: vídeos, artigos, animações e reportagens.

- Retome a pergunta inicial quando os alunos fugirem do tema

- Realize breves sumários para atualizar os alunos das discussões

- Chame para as discussões os alunos com menor participação

- Valide as respostas bem elaboradas



FÓRUM 3

Discussão conceitual

OBJETIVO: disponibilizar as ideias científicas e dar suporte aos estudantes para aplicar as ideias nos projetos

INÍCIO DA DISCUSSÃO: “Quais são e como funcionam as etapas do tratamento da água?”

ORIENTAÇÕES: É neste momento da proposta que se pode trabalhar o rigor de uma disciplina específica, a base original de tratamento do assunto que se pretende examinar. Nesta etapa as ideias científicas são disponibilizadas. A partir do nível macroscópico do conhecimento químico pelas propriedades das substâncias; estabelecer relações com o nível representacional. Para que o estudante consolide o conceito de substância, trabalhamos com uma atividade básica do químico: a de separação de substâncias e os métodos envolvidos no tratamento da água.

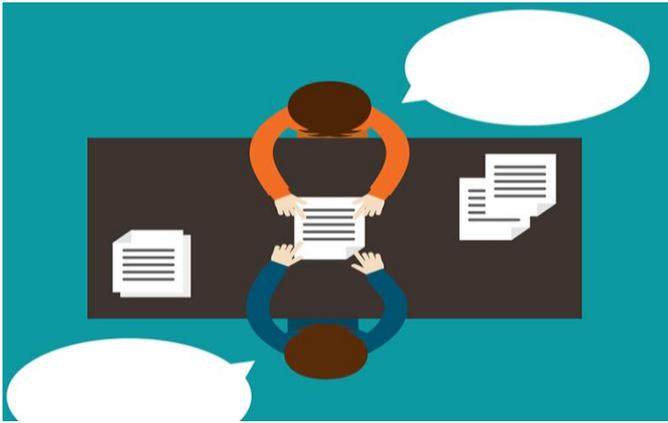
- Explore as visões e entendimentos dos estudantes sobre os fenômenos. Ex: Apresente uma figura/vídeo com as etapas do tratamento da água e peça que os alunos a explique.

- Apresente as ideias científicas. Ex: conceitos de “material” e “substâncias” e em seguida peça que os alunos as identifiquem no processo.

- Peça aos alunos que expliquem como separar os materiais. Selecione as ideias que correspondem com o que é compartilhado com a comunidade científica e apresente as representações e modelos que são utilizados pela Ciência.

- Dê suporte nas discussões e ofereça oportunidade para os alunos reelaborarem suas respostas

- Crie novas oportunidades para os alunos utilizarem as novas ideias científicas.



FÓRUM 4

Aplicação

OBJETIVO: elaborar material educativo para a comunidade sobre a Crise Hídrica.

INÍCIO DA DISCUSSÃO: A partir das discussões anteriores, como auxiliar as pessoas a compreenderem aspectos importantes sobre a crise hídrica no Distrito Federal?

ORIENTAÇÕES: É uma etapa de aprofundamento na qual ocorre o confronto entre a própria experiência e as situações concretas. Nessa etapa os alunos devem produzir materiais educativos baseados nas pesquisas e discussões realizadas nas etapas anteriores para instruir os cidadãos sobre a crise hídrica no DF. Exemplo de ações: Construção de esquemas, desenhos, colagens de fotos das Estações de Tratamento de Água; construção de quadrinhos, charges, “memes” e imagens com textos explicativos sobre a crise hídrica.

-Transfira aos estudantes controle e responsabilidade pelo uso das ideias científicas

-Estimule valores de Cidadania e Ética

-Compartilhe os materiais produzidos pelos alunos

- Promova um evento na escola e convide a comunidade escolar



No primeiro momento, para compreender as contribuições do contexto, vimos que no Projeto Político Pedagógico da Escola X havia uma preocupação em incentivar debates, questionamentos e difusão de ideias. Assim, propostas que visam ao desenvolvimento da autonomia puderam ser aceitas com mais facilidade no âmbito institucional. Isso se confirmou quando a escola reconheceu e divulgou em sua própria página os materiais produzidos pelos alunos sobre a “Crise Hídrica no DF. Para Kruppa (1993), a escola deve ser um meio que possibilite ao conjunto da população a discussão e a interferência na direção da sociedade, nos níveis econômico, político e social. Quando a escola divulga para a comunidade conhecimentos que foram construídos pelos alunos na busca de melhoria, ela cumpre com esse dever.

A turma tinha problemas de comportamento, relacionamento e participação nas aulas presenciais, mas houve evolução dentro do ambiente virtual, condição necessária para o desenvolvimento da autonomia. Segundo o levantamento feito por Pessoni e Akerman (2014), os alunos do ensino médio usam o Facebook para melhorar suas experiências de ensino, obtendo melhores resultados; melhora a performance acadêmica e desenvolveria o capital social do estudante em termos de número e qualidade de conexões, amizades e interação.

A professora possuía um perfil no Facebook e o utilizava para manifestar suas opiniões. Ela produzia conteúdos próprios nas discussões e esse comportamento influenciava nas atitudes dos alunos em produzir materiais de sua própria autoria. Para Kruppa (1994), a vivência entre os

homens é condição da educação e uma implicação importante é a de que o aprendizado humano é de natureza social e é parte de um processo em que o indivíduo desenvolve seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que a cercam (VYGOTSKY, 1991). Não apenas o falar, mas o agir da professora contribuíram para que os alunos mudassem sua postura.

Os alunos da turma eram adolescentes e quase todos tinham perfil no Facebook. A frequência nesse ambiente era alta. Os alunos gostavam de publicar vídeos, fotos, piadas, poesias, desenhos e recados como manifestação de suas opiniões. Nesse ambiente, eles eram autônomos e esse era um contexto ideal para potencializar sua autonomia, mas agora dentro de um estudo com intencionalidade educativa explícita, que era o estudo da crise hídrica no Distrito Federal. Para Moreira e Junúário (2014), conceber a educação hoje nos remete para os novos e atuais processos sociais, sustentados significativamente numa cultura em rede, implicando-nos na inevitabilidade de integrar o processo de ensino-aprendizagem no cotidiano dos indivíduos e de potenciar as sociabilidades aí existentes.

A disciplina Prática Diversificada, como não tinha um currículo pré-definido, havia liberdade para o professor exercer e propor abordagens. Além disso, os alunos não eram obrigados a fazer tarefas e tirar nota para passar. Isso pode ter favorecido a expressão dos alunos já que tinham a liberdade de errar para depois acertar. Campbell (1994) explica que, para que os alunos sejam autônomos, eles devem ter oportunidade de se expressar, mesmo que muitas vezes não se expresse corretamente. O ambiente escolar que favorece o processo e não apenas o resultado em forma de “nota” contribui para o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

No segundo momento, as atitudes da professora que contribuíram para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes puderam ser identificadas quando ela solicita aos alunos que postem seus próprios argumentos e as articulações com as referências; quando diz que as respostas não precisavam estar corretas, mas que deveriam representar o que eles realmente pensavam; quando pede ao aluno que continue a discussão e que se explique melhor, quando fica quieta algumas vezes para deixar os alunos falarem mais; quando

cita o nome dos alunos nas discussões; quando pede que eles discutam sobre determinado comentário do colega e insiste que os alunos leiam o que os outros estavam escrevendo, quando incentiva a produção de materiais educativos feito por eles mesmos e os divulga em página pública, quando aceita sugestões dos alunos, quando faz um desenho instrutivo e pede para os alunos avaliarem para melhorá-lo e quando utiliza, em suas falas, os conhecimentos que os estudantes trouxeram como as reflexões sobre reportagens e experiências vividas. Essas ações demonstram a busca da professora pela conquista da liberdade dos alunos de agir por si mesmo, para que eles possam decidir e intervir de forma consciente e crítico-reflexiva. Para Freire (1997), a educação é um palco de negociações e ações conscientes para que seja possibilitada a atuação autônoma do sujeito.

No terceiro momento, os fóruns de discussão proporcionaram a prevalência de uma abordagem interativa/dialógica em que o professor e estudantes exploram ideias, formularam perguntas autênticas e oferecem, consideram e trabalham diferentes pontos de vista. Suwannatthachote e Tantrarungroj (2012) relataram um alto percentual de uso do Facebook para trabalho colaborativo em projetos de grupos e explica que enquanto nas mídias massivas há uma grande concentração de poder no polo emissor (modelo 'um para todos'), nas mídias de função pós-massiva esse poder é mais diluído e passa a ser, em maior grau, um modelo 'todos para todos'. Ou seja, há mais poder comunicativo para mais gente.

O tema escolhido para realizar a abordagem CTS sobre "A crise hídrica no DF" trouxe várias oportunidades para que os alunos manifestassem suas opiniões e experiências vividas. Entre elas, a questão sobre o despreparo da população para lidar com a crise. A partir das ideias de Alpino *et al.* (2016), as consequências da estiagem dependem da vulnerabilidade socioambiental, sendo relacionada com as características e a magnitude do tipo de evento e os fatores da estrutura social da sociedade. O trabalho com essas ideias instigou os alunos a reavaliarem seus pensamentos e a pesquisar sobre outras razões da crise.

Outra maneira de mobilizar os alunos foi de questionar sobre a gestão dos recursos hídricos, pois Fischer *et al.* (2016) explicam que o debate da crise hídrica envolve questões éticas, culturais e também problemas relacionados à má gestão pública do recurso, dentro de um modelo econômico que busca resultados imediatistas. Os alunos fizeram relações com a crise hídrica e ações que poderiam ser tomadas pelo poder público.

Outras ideias também foram trabalhadas no texto como a de Jacobi *et al.* (2015), que aponta outros fatores responsáveis, como desmatamento e ocupação em áreas de mananciais, falta de planejamento para a construção de novos reservatórios, falta de investimentos para a redução de perdas e falta de coordenação institucional. Novos argumentos sobre os motivos foram apresentados pelos alunos a partir de suas pesquisas em reportagens e até por investigações próprias como uma nascente próxima das casas deles.

Nas discussões, os alunos manifestaram suas opiniões acerca das informações sobre a importância de sua participação como cidadão. Quando a professora trabalha com as ideias de Jacobi *et al.* (2015), em que a participação pública permite que pessoas ou grupos de pessoas influenciem o resultado de decisões que vão afetá-las ou as interessa e é amplamente considerada um fator que melhora a qualidade os processos de governança da água. A ideia de criação de campanha em página do Facebook fomentada com materiais preparados pelos alunos indica que os alunos estavam envolvidos no problema e buscavam soluções.

As ideias científicas de conceitos químicos puderam ser trabalhadas a partir das consequências da redução da qualidade da água devido à crise, baseado na ideia de Alpino *et al.* (2016), em que com a crise hídrica, além da quantidade reduzida, a qualidade da água pode ser afetada por contaminação do solo por cianobactérias; acúmulo de produtos tóxicos e químicos no solo e fezes de animais. A partir dessa questão, surgiram os questionamentos sobre os impactos nas estações de tratamento.

Em alguns momentos, principalmente no fórum de discussão de conceitos, o professor procurou que os estudantes chegassem a determinado raciocínio e, para isso, conduziu os estudantes por meio de uma sequência de

perguntas e respostas com o objetivo de chegar a um ponto de vista específico. Essa ação foi necessária para levar a saberes sistematizados da comunidade científica, mas que partiu da curiosidade dos alunos diante de um problema social. Esse aprendizado é possibilitado, pois parte da "curiosidade ingênua que, "desarmada", está associada ao saber do senso comum, é a mesma curiosidade que, aproximando-se, de forma cada vez mais metodicamente rigorosa, do objeto cognoscível, se torna curiosidade epistemológica" (FREIRE, 1997).

Nos fóruns, percebemos o desenvolvimento da autonomia quando os alunos conseguem divergir da opinião pessoal da professora; vários pontos de vista são apresentados; há discussões contínuas e colaborativas; negociação de ideias; alunos agem independentemente de comandos do professor; realizam investigações particulares e apresenta para os colegas os resultados; novas ideias e propostas são apresentadas para atuação na sociedade; compartilhamento de sentimentos, sensações e experiências pessoais; os alunos também estavam ensinando e o professor aprendendo com os alunos.

No quarto momento, conseguimos a visão dos alunos sobre os resultados deste trabalho. Eles concordam que as atividades foram mais fáceis por serem mediadas pela mídia que já fazem parte do seu dia-a-dia; as discussões promovidas levaram a compreender conceitos de materiais, substâncias e métodos de separação e fazer relações com a crise hídrica; aumentou a interação e a possibilidade de manifestar suas opiniões, compartilhar material com os colegas e contribuir com a Sociedade; permitiu ter acesso a novas ideias e ter a sensação de dever cumprido com a Sociedade; possibilitou a visão de não estar preso na escola para fazer as tarefas; permitiu envolver os colegas nas discussões; mobilizou as pessoas em temas importantes; permitiu a visibilidade de suas tarefas. Llorens e Capdeferr (2011) explicam que o Facebook tem um enorme potencial do ponto de vista da aprendizagem colaborativa, porque favorece a cultura de comunidade que se fundamenta em valores à volta de um objetivo comum e que gera sentimentos de pertença e de aprendizagem social.

Com essas opiniões os alunos expressaram um novo olhar sobre o

processo educativo em que eles podem contribuir ativamente; suas atividades escolares podem provocar mudanças no mundo, cujo processo de ensino-aprendizagem não se limita à sala de aula, existem vários atores e visões de mundo distintos sobre um mesmo problema, eles podem contribuir para ajudar os colegas e melhorar a convivência, que os seus sentimentos são importantes e que eles podem produzir muito mais do que o professor propõe e, em conjunto com o outro, produzir algo muito maior.

Os alunos reconheceram que muitos deles copiam textos da Internet e publicam como seus; não respeitam a opinião dos colegas; publicam muitas piadas inadequadas; falta de cuidado na divulgação, reconheceram também que boa parte da população não se interessa por conteúdos educativos. Esse olhar aponta para um despertar de consciência crítica nos alunos sobre questões éticas; reconhecem suas dificuldades e a necessidade de mudança de postura e que a população também precisa mudar seus valores para que tenham mais interesse em assuntos importantes que podem mudar o rumo de suas vidas.

Os alunos - ao apresentarem ideias próprias sobre os riscos do prejuízo da água de má qualidade para as estações de tratamento - estão desenvolvendo sua consciência crítica que “não se satisfaz com aparências, reconhecendo que a realidade é mutável, é indagadora, é intensamente inquieta, procura verificar as explicações, não aceita explicações mágicas, ama o diálogo e está sempre dispostas à revisão” (FREIRE, 1997).

Muitos alunos acreditam que a professora é a total responsável pelo aprendizado deles, apontando para a prevalência de uma visão de que a professora que é ativa no processo ensino-aprendizagem e que eles fazem as tarefas, porque ela mandou e o que o sucesso do seu aprendizado é mérito dela. Isso aponta para a necessidade de se desenvolver propostas em que os alunos sejam os protagonistas, autônomos e responsáveis pelo seu próprio aprendizado.

Mesmo sabendo que as atividades foram mediadas pelo Facebook, ainda não estava nítido para a coordenação que uma estratégia, mediada pelo Facebook, poderia levar ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes no

estudo da crise hídrica no DF. Nesse ponto, vemos a necessidade de pesquisa e mais divulgação nesse tipo de estudo, porque ainda há desconhecimento das possibilidades e muita resistência.



ALMEIDA, Guilherme Cássio; TAVARES, Wellington. Redes Sociais Virtuais e a Democracia 2.0: Dinâmicas e Perspectivas Políticas na Relação entre Políticos e Sociedade: Dinâmicas e Perspectivas Políticas na Relação entre Políticos e Sociedade. **Revista de Pesquisa em Políticas Públicas**, [S.l.], n. 1, p. 72-93, ago. 2014.

ALPINO, Tais Ariza; SENA, Aderita Ricarda Martins de; FREITAS, Carlos Machado de. Desastres relacionados à seca e saúde coletiva – uma revisão da literatura científica. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 809-820, Mar. 2016.

AZEVEDO, Eduardo Bessa . Poluição e Tratamento de Água. **Química Nova na Escola**, [S.l.], n. 10, p. 21-25, nov. 1999. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: bases legais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Lei n. 12651, de 28 de maio de 2012. O Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da União. Brasília, mai. 2012.

CAMPBELL, Tim K. Becoming Autonomous: What Research Suggests and How Autonomy can be Facilitated in Secondary Reading Programs. **Paper presented at the Annual Meeting of the College Reading Association**. New Orleans, LA, November, 10 p. 1994.

FISCHER, Marta Luciane *et al.* Crise hídrica em publicações científicas: olhares da bioética ambiental. **Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal**

of Applied Science, Taubaté, v. 11, n. 3, p. 586-599, jul. 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GRASSI, Marco Tadeu . Águas no planeta Terra. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**, [S.l.], p. 31-40, maio. 2001. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/aguas.pdf>>. Acesso em: 06 ago. 2017.

JACOBI, Pedro Roberto; CIBIM, Juliana; LEÃO, Renata de Souza. Crise hídrica na Macrometrópole Paulista e respostas da sociedade civil. **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 29, n. 84, p. 27-42, jan. 2015.

KRUPPA, S.M.P. **Sociologia da Educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

LLORENS, F. & CAPDEFER, N. Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea. **Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento**, (8), 2, 2011, p. 31-45.

MAIA, Flávia . **DF não pode contar com o volume morto dos reservatórios para abastecimento**. Disponível em:<http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/cidades/2016/11/04/interna_cidade_sdf,555862/df-nao-pode-contar-com-o-volume-morto-dos-reservatorios-para-abastecim.shtml>. Acesso em: 06 ago. 2017

MOREIRA, José António; JUNUÁRIO, Susana. **Redes sociais e educação: reflexões acerca do Facebook enquanto espaço de aprendizagem**. In: PORTO, Cristiane; SANTOS, Edmea (Org.). Facebook e Educação publicar, curtir, compartilhar. Campina Grande: EDUEPB, 2014. p. 68-84.

PESSONI, Arquimedes; AKERMAN, Marco. **O uso das mídias sociais para fins de ensino e aprendizagem: estado da arte das pesquisas do tipo survey**. Educação, Cultura e Comunicação, [S.l.], v. 5, n. 10, p. 29-42, jun. 2014.

ROCHA-FILHO, R. C.; TOLENTINO, M.; SILVA, R. R.; TUNES, E.; SOUSA, E. C. P. D. Ensino de conceitos em Química. III. Sobre de conceitos de substância. **Química Nova**, v. 11, n. 4, p. 417-419, 1988.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. **Experimentar Sem Medo de Errar**. Ensino de Química em Foco. SANTOS, W. L. P. D. e MALDANER, O. A. Injuí: Injuí: 231-261 p. 2011.

SILVA, R. R. S.; ROCHA-FILHO, R. C.; TUNES, E.; TOLENTINO, M. Ensino de conceitos em Química. II. Matéria: Um sistema conceitual quanto à sua forma deapresentação. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 12, p. 2028-2030, 1986.

SUWANNATTHACHOTE, Praweenya; TANTRARUNGROJ, Pornsook. How Facebook Connects Students' Group Work Collaboration: A Relationship

between Personal Facebook Usage and Group Engagement. **Creative Education**, v. 3, n. 8, p. 15-19, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

.