

**MOMENTOS PEDAGÓGICOS E O PROCESSO DE ENSINO-
APRENDIZAGEM DE TERMOQUÍMICA**

***PEDAGOGICAL MOMENTS AND THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF
THERMOCHEMISTRY***

***MOMENTOS PEDAGÓGICOS Y EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE DE LA TERMOCQUÍMICA***

Renan Santos da SILVA¹
Kátiuscia dos Santos de SOUZA²

RESUMO: No campo do ensino da Química existem várias teorias que contribuem para o fortalecimento da aprendizagem, assim optou-se pelo ponto de vista da dialogicidade e sociointeração que favorecem a participação ativa do indivíduo no processo de aprendizagem, a partir de questões cotidianas da sociedade. Assim, o objetivo foi avaliar as contribuições conceituais e atitudinais do processo de ensino-aprendizagem da Termoquímica. A metodologia da pesquisa pautou-se na abordagem qualitativa, organizada em três momentos pedagógicos, com uma turma de 25 estudantes, da segunda série, do Ensino Médio, utilizando questionários, discussões temáticas e folhas de atividade, buscando-se na análise identificar as compreensões construídas. Os resultados obtidos evidenciaram que a metodologia facilitou o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos termoquímicos permitindo sua associação com a realidade, trabalhando a percepção do estudante como ser social, para formar um cidadão consciente de sua realidade e capaz de tomar decisões sobre ela.

Palavras-chave: Ensino de Química. Problematização. Mediação.

ABSTRACT: *In the field of teaching Chemistry, there are several theories that contribute to the strengthening of learning, so we opted for the point of view of dialogicity and sociointeraction that favor the active participation of the individual in the learning process, based on everyday issues of society. Thus, the objective was to evaluate the conceptual and attitudinal contributions of the teaching-learning process of Thermochemistry. The research methodology was based on the qualitative approach, organized in three pedagogical moments, with a class of 25 students, from the second grade, from High School, using questionnaires, thematic discussions and activity pages, seeking in the analysis to identify the understandings built. The results obtained showed that the methodology facilitated the teaching-learning process of the thermochemical concepts allowing its association with reality, working the student's perception as a social being, to form a citizen aware of his reality and capable of making decisions about it.*

Keywords: *Chemistry teaching. Problematization. Mediation.*

¹ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Química (PPGQ) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor na Secretária de Estado de Educação do Amazonas (SEDUC-AM), Manaus, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4963-6101>. E-mail: srenan20@gmail.com

² Doutora. Professora do Instituto de Ciências Exatas (ICE) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Departamento de Química, Manaus, Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9837-9335>. E-mail: katy_souza@ufam.edu.br

RESUMEN: *En el campo de la enseñanza de la Química, existen varias teorías que contribuyen al fortalecimiento del aprendizaje, por lo que optamos por el punto de vista de la dialogicidad y la interacción social que favorecen la participación activa del individuo en el proceso de aprendizaje, basado en los problemas cotidianos de la sociedad. Por lo tanto, el objetivo era evaluar las contribuciones conceptuales y actitudinales del proceso de enseñanza-aprendizaje de la termoquímica. La metodología de investigación se basó en el enfoque cualitativo, organizado en tres momentos pedagógicos, con una clase de 25 estudiantes, de segundo grado, de la escuela secundaria, utilizando cuestionarios, debates temáticos y hojas de actividades, buscando en el análisis identificar los entendimientos construidos. Los resultados obtenidos mostraron que la metodología facilitó el proceso de enseñanza-aprendizaje de los conceptos termoquímicos permitiendo su asociación con la realidad, trabajando la percepción del estudiante como un ser social, para formar un ciudadano consciente de su realidad y capaz de tomar decisiones al respecto.*

Palabras clave: *Enseñanza de la química. Problematización. Mediación.*

Introdução

Durante a formação básica, o ensino de Ciências é parte importante de diversas componentes curriculares, contudo as metodologias ainda fincadas no mecanicismo e memorização não contribuem de maneira efetiva para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos da ciência, sobretudo da Química, promovendo distância entre a ciência e o cotidiano.

Esse distanciamento entre ciência e cotidiano potencializa o desinteresse e a pouca participação dos estudantes nas atividades do ambiente escolar, direcionando o ensino da ciência para um sistema que favorece a transmissão do conhecimento, apático, acrítico e monótono (SCAFI, 2010).

É inconcebível na realidade social e tecnológica atual, onde na maioria das vezes a escola não é a primeira fonte de informação do indivíduo (POZO; CRESPO, 2009), viver um ensino que priorize a recepção e o depósito de informações, sem um vínculo de associação com o cotidiano ou que problematize as reais necessidades da aprendizagem, limitando as capacidades daquele que estuda, muito aquém do ensino que objetiva a formação do cidadão consciente e crítico (FREIRE, 2018).

Assim, a mudança deste cenário seria facilitada por ações no ambiente escolar que ressaltassem a contextualização e conseqüentemente a aproximação do dia a dia com o ensino da Química, pautando-se na dialogicidade e problematização, as quais, uma vez articuladas em torno dos temas geradores possibilitariam a concretude de um

ensino mais dinâmico, eficaz e interessante para ambos, professores e alunos (ARAÚJO; MUENCHEN, 2018).

Nesse sentido propostas de abordagem didática, estruturadas nos três momentos pedagógicos de acordo com Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002), que utilizem o contexto local dos educandos, experiências de vida, conhecimentos iniciais e relacionem tudo isso com a ciência, poderiam servir como ponto inicial para uma melhor construção de conhecimento do mundo e da própria ciência (LORENZONI; RECENA, 2017), facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Os momentos pedagógicos propostos por Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002), estruturam-se da seguinte forma:

O primeiro momento pedagógico (MP) é a Problematização Inicial em que se busca entender e conhecer a realidade do ponto de vista do aluno, o contexto em que ele está inserido e então problematizar o conteúdo a partir do que é vivenciado, trazendo reflexão sobre o que se vive, outro fator é que “o ponto culminante dessa problematização é fazer que o aluno perceba a necessidade da aquisição de outros conhecimentos” para que o mesmo possa mergulhar numa interpretação mais profunda da realidade. E é a partir desse conhecimento da realidade que emergem os temas geradores que serão responsáveis pela organização do conteúdo (GEHLER; MALDANER; DELIZOIKOV, 2012).

Dessa forma, percebe-se nesse MP que o conhecimento é trabalhado em conjunto com o dia a dia do estudante, num processo dialógico, no qual o indivíduo é instigado a se questionar e conhecer melhor a si mesmo e a relação com o mundo que o rodeia, de modo, a desenvolver junto aos demais membros de seu grupo de estudo e com o próprio educador uma saída da acomodação, da aceitação das informações que lhe são dadas (FREIRE, 2017). Ou seja, quando se fala de diálogo, não é de qualquer diálogo, mas sim de um, em que se introduza o questionamento da realidade, um diálogo que possa trazer e desenvolver no indivíduo, mesmo que aos poucos, a capacidade de analisar de forma mais crítica o mundo em que ele vive (FREIRE, 2018).

O segundo MP é a Organização do Conhecimento, nesse momento os conceitos iniciais para se trabalhar a compreensão do assunto devem ser discutidos e já usados para abrir o caminho de ideias sobre o tema gerador e conteúdo do processo de aprendizagem, logo a partir desse ponto os conhecimentos que orientam na desmistificação do problema inicial, por meio do diálogo, são sistematicamente

estudados de forma que sempre se observe e valora sua ligação com o cotidiano do estudante (MUENCHEN; DELIZOIKOV, 2014).

De acordo com Muenchen; Delizoikov (2014) para facilitar a apropriação do conhecimento científico:

Do ponto de vista metodológico, para o desenvolvimento desse momento, o professor é aconselhado a utilizar as mais diversas atividades, como: exposição, formulação de questões, texto para discussões, trabalho extraclasse, revisão e destaque dos aspectos fundamentais, experiências. (MUENCHEN; DELIZOIKOV, 2014, p. 624).

E o terceiro MP trata da Aplicação do Conhecimento, uma vez trabalhado os conceitos, existe agora um debate último sobre o tema gerador procurando-se na ação dialógica, como em todas as fases, avaliar o comportamento do aluno com relação ao problema, é expor o estudante a outras situações que utilizem suas elaborações conceituais, através do questionamento e da relação social, motivar o estudante a explicar por meio dos conceitos já assimilados essa nova situação da sua vida (GHELER; MALDANER; DELIZOIKOV, 2012).

Portanto, uma abordagem pedagógica que mobilize o estudante perante a educação, como participante ativo do processo de aprender, e transforme o professor em um ser problematizador da realidade vivida auxiliando na formação de um cidadão crítico (FREIRE, 2018), é o que dá sentido ao ensino, tornando as vivências em sala de aula muito mais interessantes e participativas para ambos, além de trabalhar questões que vão além da aprendizagem conceitual, mas também social, ética, ambiental, democrática e crítica (SILVA; SOARES, 2012).

Ainda nesse processo dialógico e problematizador promovido nos MP's não se pode desconsiderar que a aprendizagem também ocorrerá pela interação social entre todos os indivíduos (VYGOTSKY, 1998).

E percebendo essas contribuições, no ambiente escolar o professor também deve atentar para permitir que os estudantes elaborem seu conhecimento em grupo de modo ativo, com a cooperação de todos os envolvidos, com mediações que motivam o questionamento, a investigação e ao real conhecimento da ciência e sua relação com a sociedade em que se vive (VYGOTSKY, 1998).

Tanto Vygotsky como Freire valorizam o cotidiano do estudante, assim, para ambos uma educação verdadeira não é possível se desvinculada da realidade, do social

do estudante, ou seja, utiliza-se o meio social como provedor de temas, estimulador e fonte cultural e específica de interação com o conhecimento, para Vygotsky (2001) o desenvolvimento se possibilita justamente pela interação do indivíduo com o meio em que vive, e para Freire (2017, 2018), é através do conhecimento de sua realidade e análise crítica da mesma que o educando passa realmente a perceber o mundo em que vive, e no processo escolar, o estudante incide a desenvolver de forma mais minuciosa a compreensão do que acontece a seu redor.

Diante dessa realidade, o objetivo deste trabalho é avaliar as contribuições conceituais e atitudinais do processo de ensino-aprendizagem da termoquímica a partir dos três momentos pedagógicos. Entendendo que os MP's como estratégia do processo de ensino-aprendizagem, geram uma dinamização do ensino e assim estimulam e auxiliam no desenvolvimento da curiosidade e criatividade dos participantes nas atividades voltadas ao estudo da Química, além de prover caminhos para aprendizagem visando a construção de um conhecimento que sempre mostre como esta ciência, que é voltada para a vida, esclarece e explica o mundo em que vivemos.

Percurso metodológico da pesquisa

Este trabalho se estruturou em etapas: i) aplicação de uma sequência didática pautada nos três momentos pedagógicos, tendo as queimadas e o efeito estufa como tema gerador. ii) identificação e avaliação das evidências de aprendizagem dos conceitos termoquímicos trabalhados.

A abordagem da pesquisa foi qualitativa, “[...] o que significa que seus pesquisadores estudam coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar, os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem” (DENZIN; LINCOLN, 2006, p.15).

Portanto, os resultados foram coletados a partir de observação das ações desenvolvidas, interações e manifestações, com registro a partir do desenvolvimento das atividades propostas durante a sequência didática em cada momento pedagógico, fazendo parte de uma pesquisa maior que foi submetida aos requisitos éticos.

As atividades foram aplicadas em uma escola pública de Manaus, com uma turma de 25 estudantes da 2ª série do Ensino Médio, turno matutino, com os estudantes identificados de maneira alfanumérica.

A sequência didática que norteou a coleta de dados é pautada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2002), detalhadas no Quadro 1 com a Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento, perfazendo um total de 8 encontros.

Quadro 1 - Organização dos momentos pedagógicos realizados.

Momentos Pedagógicos	Atividades
1MP (Problematização Inicial)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Questionário de sondagem para escolha do tema gerador 2. Introdução de discussão temática 3. Experimentação do tema gerador (Efeito Estufa e Inversão Térmica)
2MP (Organização do Conhecimento)	<ol style="list-style-type: none"> 4. Introdução aos conceitos químicos e discussões
3MP (Aplicação do Conhecimento)	<ol style="list-style-type: none"> 5. Discussão da conclusão temática 6. Experimentação para além do tema gerador (Poder Calorífico dos Alimentos)

Fonte: Autores

Legenda: 1MP (Primeiro momento pedagógico), 2MP (Segundo momento pedagógico), 3MP (Terceiro momento pedagógico).

Assim, as atividades desenvolvidas propuseram identificar a realidade da escola e os problemas relacionados à compreensão dos assuntos de caráter científico, mas também trazer uma nova visão, tentar novos caminhos, numa contínua ação que aplicada no dia a dia, busca transformar o cotidiano da educação pública, utilizando-se da problematização para compreender os conceitos e atividades da Química. Os dados foram analisados de forma qualitativa e exploratória.

Resultados e discussões

Problematização inicial

O primeiro passo, antes da realização das atividades, foi conhecer a realidade dos estudantes, por meio do questionário de sondagem, de onde emergiu o tema gerador para o trabalho. As questões levantadas foram: i) Você se informa a respeito de questões sociais e/ou ambientais? ii) Se a resposta anterior for sim, você poderia citar algumas

questões sociais e/ou ambientais? iii) Já presenciou algum problema ambiental estranho ou diferente na sua cidade ou bairro? Qual?

Quanto às respostas, foram citados, entre outros: temas sociais, questões ambientais como o desmatamento e a poluição, observáveis nas respostas dos estudantes 01, 03 e 05: **E01**: “*Os problemas sociais: Analfabetismo, as questões da criança e do adolescente e etc. Ambientais: desmatamento, queimadas*”, **E03**: “*desmatamento, poluição na floresta, maltrato aos animais. Crises politica, crises financeiras e muito mais. São muito coisas*” e **E05**: “*Eu gosto muito de citar sobre o preconceito e sobre assuntos relacionados a respeito das arvores do meio ambiente como desmatamento, poluição e etc.*”

No geral, as respostas dos estudantes demonstraram bastante atenção às questões socioambientais, e houve respostas que deixaram clara a curiosidade de alguns estudantes sobre esses problemas. De acordo com Freire (2017), o questionamento do indivíduo é tão suprimido pela aceitação da realidade, pelo reflexo da postura das gerações anteriores, que a geração posterior, ouve falar mais não age como se tal situação fosse uma questão de urgência, seja pela aceitação social, ou pela falta de conhecimento para lidar com estes problemas. Isso se evidenciou nas respostas relacionadas à visualização de problemas ambientais na cidade ou bairro: **E16**: “*Os problemas mas comuns são os lixos nas matas e rios*” e **E09**: “*Vários, tipo poluição etc*”.

Diante da análise dessas questões, a da observação do próprio ambiente social dos estudantes, uma vez que estes vivem em um bairro com muitas áreas de invasão e problemas no saneamento básico, notou-se que temas como “queimadas e efeito estufa”, além de informar melhor aos estudantes sobre fatos já citados por eles, podem ser perfeitamente trabalhados através de conteúdos químicos uma vez que a ciência explica o que causa, como funciona e quais as consequências dessas ações, gerando também uma análise mais atenta e crítica acerca desses fenômenos na sociedade em que estes vivem, acreditando que esta temática contribuiria para uma saída da curiosidade ingênua a uma curiosidade de caráter mais científico (FREIRE, 2018).

Ainda referente ao primeiro momento pedagógico, entrando na etapa da discussão temática foi apresentada a temática: *Queimadas e Efeito Estufa*, iniciando a interação com o tema e fomentando a discussão acerca da mesma por meio da seguinte questão problematizadora: Como as queimadas afetam e contribuem para a degradação do meio ambiente? Será que sua cidade sempre foi assim tão quente?

Em um primeiro momento observou-se um período de silêncio por parte da turma, acredita-se que esta postura se deva ao fato de os mesmos estarem adaptados ao ensino de caráter bancário, e não estarem acostumadas a atividades de caráter mais participativo e ativo, fora o fato de estarem refletindo sobre a relação do seu cotidiano com o tema. Entretanto, a mediação e motivação feita pela fala, exposição de vídeo (tratava sobre Manaus e o calor na cidade) e texto jornalístico (um episódio de grande quantidade de fumaça que gerou problemas de visibilidade e de saúde para a população), auxiliou na participação ativa, com foco em encontrar caminhos para evitar tanto a ação antrópica, quanto o fato de conviver com as suas consequências.

Além disso, os questionamentos mais relevantes debatidos foram: No período de verão e mesmo no inverno são vistas muitas queimadas? Por quais motivos, de acordo com o vídeo e com a sua vivência, as queimadas são realizadas? As queimadas podem ser evitadas completamente? Você notou algo nos comentários do vídeo do efeito estufa que possa relacionar com as queimadas? O texto esclarece sobre uma realidade mundial, como você vê tal efeito no Brasil? De acordo com o texto, quais as principais consequências das queimadas? Quais possíveis soluções para o problema das queimadas?

Após todo o processo de discussão, podem-se destacar três categorias de análise, que emergiram a partir das respostas dos estudantes e suas percepções da temática: interpretação dos fatos, consciência transitiva e percepção sobre a variação climática.

Relativo à interpretação dos fatos, as aulas de Química não devem ser entendidas e desenvolvidas como espaços meramente informativos ou sequência de conteúdos desarticulados, que objetivam a aprendizagem de alguns conceitos e o desenvolvimento de habilidades, devem sim promover o desenvolvimento crítico e participativo do cidadão, de aprendizagem química, mas sobre tudo de construções e reelaborações da visão de mundo (MACHADO; MORTIMER, 2007).

Na turma, 36% dos estudantes deram ênfase, como é visto em E40 e E26, à explicação dada pelo texto e/ou vídeo sobre a influência do comportamento humano, porém, outras explicações, apesar de não fugirem do que é dito pelo texto, foram além da reprodução, nelas os estudantes citam a ação humana, criticam esta postura, debatem sobre as consequências, com em E35 e E15: **E 40:** “*Os focos de incêndio surgem durante todo o verão, quando agricultores queimam a vegetação para preparar o solo, além de moradores que ateiam fogo em terreno baldio*”, **E26:** “*A população mesmo que contribui para que as queimadas das aconteçam, os agricultores queimam a*

vegetação para preparar o solo além dos moradores que ateam fogo em terreno baldio”, E35: “tipo a pessoa sabe que prejudica a saúde essas queimadas. Por que não pega só para uma pessoa mas sim para quem respira aquele ar” e E15: “Céu coberto de fumaça, problemas no ar que prejudica ar e nossa respiração e não tem como ver com o auto nível de fumaça e prejudica a vegetação”.

Com base nas respostas, observa-se que os estudantes buscaram elementos que os fizessem tentar interpretar e relacionar as queimadas e suas consequências, o que evidencia o início de uma reflexão que direciona para uma criticidade, o que pode favorecer a aprendizagem a partir de situações cotidianas, pois o ensino passa a ter sentido para aquele que aprende (ZANON; MALDANER, 2010).

Na impossibilidade de estudar por estudar levantada por Freire o que se precisa é incentivar o estudante a tornar-se mais que um leitor nas aulas de Química, tornar-se um leitor da realidade, do mundo, das situações cotidianas e controversas da Química ou qualquer que sejam (FLOR; CASSIANI, 2016) e isso pode ser alcançado trabalhando questões que promovam um olhar além do memorístico conceitual, sobretudo um olhar questionador, que busque soluções, buscando estreitar a realidade escolar com o cotidiano. Esse olhar que busca soluções pode ser verificado nas respostas dos estudantes E01, 08 e 04 e já dão indícios que alguns alcançaram a consciência transitiva, ou seja, o olhar não é mais acrítico, mais ainda precisa de profundidade: **E01:** “*Más fiscalização nas áreas do interior da capital e na capital para tentar conscientizar as pessoas sobre as queimadas. E as pessoas ter consciência de não fazer ou provocar queimadas*”, **E08:** “*Implantar mais áreas preservadas como se fossem reservas ambientais, informar as consequências para população e principalmente para os agricultores*” e **E04:** “*A questão das queimadas, a solução está na utilização de técnicas de desenvolvimento agropecuário que usem métodos sustentáveis e principalmente nos cuidados para prevenir incêndios, como os me mencionados*”.

Contudo, o destaque nas respostas é justamente a ideia de conscientização, conceito que se associa à postura freiriana, na qual o homem deve procurar conhecer mais profundamente e assumir um compromisso ativo e interferente na própria realidade, em busca de sair da consciência ingênua, mais fantasiosa e passiva, atingindo uma consciência crítica, mais profunda e participante (FREIRE, 2017), no contexto das respostas dos estudantes a conscientização viria para lembrar às pessoas as consequências das queimadas para a sociedade que permite essas ações.

Pelas discussões e explanações, percebe-se que os estudantes já reconhecem tanto a importância de sua própria ação, como a importância de se atribuir responsabilidades a quem de direito, para um trabalho efetivo, ou seja, estes já têm a noção de que o governo deve ter um papel ativo na resolução dos problemas sociais e ambientais, conforme um dos intuitos dos estudos freirianos em “Pedagogia do Oprimido”.

Confirmando que nenhum estudante deve ser tratado como um indivíduo receptor de informações, mas como alguém que já traz consigo um conhecimento que precisa ser trabalhado. Contudo, é notável que estes ainda ligaram muitas de suas respostas ao que é encontrado no texto e não levaram em consideração os mecanismos para atingir a população ou conhecer em real profundidade do problema em questão, levando a ideia de estarem em uma consciência transitiva que necessita ser desenvolvida a atingir seu nível crítico com compromisso e mais ações.

Referente à percepção sobre a variação climática, os relatos correspondem à compreensão que os estudantes têm do histórico de sua realidade quanto ao clima, uma vez que esta historicidade contribui para a formação crítica, devido às mudanças evidentes, fator esse valorizado por Freire (2018) quando se refere à discussão problematizadora, e por Vygotsky (1998) que observa o contexto histórico e social para o seu desenvolvimento.

As respostas E01, E14 e E23 evidenciam que as questões cotidianas precisam ser constantemente trabalhadas, com objetivo de vincular a interação social à construção das aprendizagens e a mudança da postura passiva em relação à sua realidade: **E01:** *“Eles dizem que antigamente não era tão quente que dava pra andar 2:00 ou 3:00 hrs na rua sem o sol estar um absurdo de quente minha mãe disse que mudou muito o clima de uns anos pra cá”*, **E14:** *“Que agora o tempo não tá mais como antes que tá tudo fora de tempo e de ordem, tá cada vez mais quente, quase todos os dias chove em Manaus”* e **E23:** *“Por que Quando mudo o clima, vem doenças piores que tipo tem vezes que nem passar”*.

Conforme ao exposto, as percepções narram o que comumente ouvem de seus pais ou das pessoas mais velhas e abordam sobre as mudanças climáticas, alta temperatura da cidade e a ocorrência de problemas de saúde. O benefício desse exercício, de acordo com Muenchen (2010), é que ao problematizar de forma dialógica, os conceitos são integrados à vida e possibilitam o enfrentamento dos problemas vivenciados.

Com o intuito de encerrar o primeiro momento pedagógico e continuar o debate sobre queimadas e efeito estufa, dois experimentos foram trabalhados objetivando mostrar para os alunos que ainda há bastante a entender. A principal função das experiências é com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo (CARVALHO *et al.*, 2005, p. 20).

Assim os experimentos: Efeito Estufa e Inversão Térmica foram realizados com os estudantes, com finalidade de simular dois fenômenos associados às queimadas, e a partir destes trabalhar os conceitos científicos de maneira socioconstrutivista e dialógica. Entretanto nesse momento o foco ainda não foi fazer a articulação direta com os conceitos, mas mostrar que é preciso mais profundidade para entender alguns fenômenos.

O que se verificou em uma discussão prévia foi a falta de conhecimento por parte da turma em relação à inversão térmica e parcial em relação ao efeito estufa. As atividades foram desenvolvidas em grupos, de quatro a seis estudantes, principalmente porque “[...] o trabalho em grupo pode ter um papel essencial, colaborando para a autonomia do coletivo e para a socialização dos alunos” (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004, p. 331).

Durante os experimentos os estudantes fizeram muitas perguntas relacionadas às etapas que deveriam seguir mostrando um nível de dependência da explicação do professor, contudo, vencida a etapa de envolvimento da turma, os estudantes saíram de sua postura mais passiva e começaram a participar realizando perguntas conexas em relação à temperatura das águas nos recipientes tanto do experimento que simulava o efeito estufa quanto à inversão térmica.

Na realização das atividades, os alunos puderam trabalhar a observação, interpretação e interação, na tentativa de explicar os fenômenos, e perceber que é necessário, por vezes, o conhecimento científico e social para relacionar os mesmos com a temática problematizada. Na análise dos dados, fizeram-se as seguintes interpretações:

Os questionamentos levantados durante os experimentos procuraram relacionar termos da termoquímica como, aumento e diminuição de temperatura ao cotidiano auxiliando na análise do nível de compreensão dos estudantes sobre os fatores que influenciavam nos acontecimentos observados e a partir deste ponto entender as dificuldades tanto para explicar como para justificar o experimento.

As respostas demonstraram a percepção da existência de um conjunto de fatores para a variação da temperatura, apesar da falta de embasamento, todos procuraram caminhos que justificassem as observações: **E19**: “*Por causa do papel Alumínio e o sol influenciou*”, **E10**: “*Por está em um espaço fechado*” e **E08**: “*por conta de está isolado com flmito e papel alumínio, e com o calor fez a temperatura subir*”.

Entretanto, é claro que os estudantes possuem poucos esclarecimentos científicos para explicar o experimento em si, justificando o que Freire (2018) fala sobre a educação bancária, cuja metodologia torna o estudante um ser passivo e receptor, matando sua capacidade criativa, desse modo o estudante pouco interage com o conhecimento, pouco internaliza e menos ainda associa-o à sua realidade.

Na interpretação do fenômeno da inversão térmica os estudantes ao tentarem explicar o porquê de a temperatura da água influenciar no efeito percebido no experimento, relatam: **E17**: “*por que ocorreu uma mudança abrupta de temperatura devido a inversão camadas*” e **E13**: “*Por quê temos 2 Situações, 1 Água mais densa, ou seja, mais pesada e outra 1 Água mais leve menos densa. Fazendo que essas duas situações influencia nem fenômeno*”.

Nas respostas a turma expressou suas ideias de formas diferentes. Um grupo limitou-se a copiar um trecho do texto do experimento, conforme é visto na resposta E17, nessa resposta tem-se duas hipóteses, ou não houve compreensão do observado ou não conseguiram argumentar uma explicação do que se pedia. Assim, percebe-se que sem segurança e interpretação suficiente para escrever seu próprio pensamento, sobre a influência da temperatura da água, usaram informações já disponíveis. Por outro lado, a resposta do E13 mostra assimilação e associação de conhecimentos químicos à temática, pois foi capaz de relatar a influência da temperatura e da densidade do material, o que gera movimento da água fria para baixo e da quente para cima, além disso, alguns estudantes tentaram explicar o que ocorreu a nível submicroscópico, mesmo se utilizando da comparação com o macroscópico ao dizerem que na água densa as moléculas aumentam de tamanho.

Esta postura da interpretação dos estudantes já era esperada, uma vez que como o experimento foi realizado no primeiro momento pedagógico, trabalha-se apenas com o que o estudante traz consigo, ou seja, a interpretação e conhecimento já adquiridos ou não dos fenômenos apresentados. Assim, objetivam-se também suas explicações, uma vez que os conceitos científicos e informações novas ainda não foram trabalhados, como os próprios autores citam no que se refere a esse momento: “[...] deseja-se aguçar

explicações contraditórias e localizar as possíveis limitações e lacunas do conhecimento que vem sendo exposto” (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p. 201).

Apesar das dificuldades em esclarecer sobre as relações do experimento com os fenômenos naturais estudados, tanto pela comparação pura, como pela exemplificação com outras situações do dia a dia. Algumas respostas, mesmo que superficiais, foram coerentes no sentido de associar o experimento ao fenômeno de forma correta (E40), como em casos nos quais o espaço fechado foi relacionado ao calor que é mantido na terra pelos gases poluentes, no geral, os estudantes falam sobre o fato de as queimadas contribuírem para o efeito estufa, assim como na caixa fechada os gases contribuiriam para o aquecimento da água, porém, sem fazer uma comparação direta com o copo de fora da caixa, que também teve sua temperatura medida: **E01**: “ *aumentando o nível de queimadas contribui para o efeito assim com na caixa e calor ficar aquecendo a terra*” e **E40**: “*Tampamos a coisa com plástico, ou seja, predemos ar e teve um aumento de temperatura. No mundo seria assim, mas coberta por uma camada que a poluição como em um aquecimento forte*”.

Dessa forma, pode-se considerar que houve, por meio da experimentação um reforço da temática e a percepção de um comportamento mais questionador e participativo nas atividades, o que direciona para iniciar a abordagem e discussão conceitual, corroborando o que diz Guimarães (2009, p. 198): “[...] que a experimentação como estratégia é eficiente para a criação de problemas reais que permitem a contextualização e o estímulo a questionamentos [...]” pautados nos conteúdos a serem trabalhados em resposta aos questionamentos.

Organização do conhecimento

O segundo momento pedagógico teve como objetivo fazer relações e construções da problematização inicial com os conceitos de termoquímica (processos endotérmicos e exotérmicos, matéria, energia e variação de energia) (DELIZOICOV; ANGIOTTI; PERNAMBUCO, 2002) e assim tentar construir uma nova postura acerca das queimadas e efeito estufa.

Os estudantes trabalharam de modo individual ou por troca de informações e as atividades permitiram evidenciar aprendizagens ou dificuldades no desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, tanto dos conceitos científicos, como da sua crítica como seres sociais, sendo elas refletidas a seguir.

Um ponto relevante, é que, mesmo depois das atividades do IMP, os estudantes nessa etapa mantiveram uma postura acomodada diante das informações e da interação. Em relação à interação, entende-se que os estudantes não estavam habituados a interagir com o objetivo de articular informações, mesmo porque na educação tradicional essa postura não é comum e a todo o momento foi preciso trabalhar na modificação desse comportamento, uma vez que tanto para Freire (2017) como para Vygotsky (1998) é através da interação entre os indivíduos que se desenvolve a mudança de postura e a construção dos conceitos.

Apesar da compreensão dos estudantes acerca das reações endotérmicas e exotérmicas, no decorrer das atividades, ao se questionar sobre a variação de energia nas mudanças de estado da água ou fenômenos físicos, tópico bastante discutido e exemplificado, apenas 24% dos estudantes fizeram uma associação correta, evidenciando que mesmo a abordagem dos conceitos sendo discutida e dialogada, esta deve ocorrer de forma cuidadosa e atenta às diferentes zonas de desenvolvimento proximal (ZDP), ou seja, o afastamento existente entre aquilo que o sujeito sabe, desenvolve e realiza sozinho, seu conhecimento real, e o que pode assimilar, seu conhecimento potencial, com o auxílio e orientação de outro (FRADE; MEIRA 2012) visando uma elaboração conceitual desses fenômenos em qualquer substância, independentemente de ser uma reação ou fenômeno físico.

Outro ponto de destaque para ser melhorado é o trabalho para vencer as dificuldades na compreensão dos métodos de realização dos cálculos, e essa problemática se agravou mais quando os cálculos foram solicitados de forma contextualizada se relacionado à temática. Porém, foram atividades em que houve maior interação entre a turma e esforço para conseguir finalizar a atividade. De acordo com Santos *et al.*, (2013) essas dificuldades são reconhecidas pelos próprios alunos e atribuídas ao uso excessivo de fórmulas e cálculos que exigem memorização excessiva.

Além disso, os alunos têm dificuldades em partir da interpretação dos textos e estabelecer as relações matemáticas, e não conseguem desenvolver relações matemáticas sem utilizar auxílio eletrônico, como calculadoras. Sendo este um reflexo da educação bancária, que vê o indivíduo como uma tábula rasa, repetidora de informações. No entanto, mesmo que essas dificuldades não tenham sido completamente sanadas, foi salutar o comportamento dos estudantes na tentativa de conseguir vencer as dificuldades por meio da interação.

O processo dialógico deve ocorrer de maneira a facilitar a aprendizagem, e problematizar a realidade, de modo a trabalhar os conceitos científicos, aqui químicos, numa construção de significados relacionados ao cotidiano, assim, uma manchete jornalística de Manaus, do ano de 2015, indagou sobre a visão dos estudantes acerca das consequências das queimadas.

Assim, as análises dos estudantes focaram em relacionar o problema exposto na manchete, à ação humana inconsciente e desinformada, o que é uma verdade, contudo, essas repostas não demonstram interpretação mais profunda, como era a intenção da atividade.

No entanto, 48% dos estudantes ao interpretarem o objetivo da questão relataram tanto suas concepções sobre o problema como a ocorrência em sua área, todos esses respondentes relataram de forma unânime queimadas em seu bairro, seja para queimar folhas ou o próprio lixo.

Quanto à discussão dos problemas causados pelas queimadas as repostas foram variadas havendo grupos que focaram em questões ambientais ou de caráter social, citando entre outros aspectos: a destruição da fauna e flora, dificuldades de visibilidade, do mesmo modo que citado no texto, e questões voltadas para a saúde em que estes citam o surgimento de doenças de caráter respiratório:

E01: *econômico falta de visibilidade em avenidas dificultando o tráfego na cidade[...] Social problema na respiração e outros na saúde, ambiental o desmatamento, poluição no ar e outros [...] no meu bairro é comum por conta de ter menos trabalho de recolher o mato cortado eles tocam fogo.*

E08: *Falta de áreas verde ou seja, não tendo árvores não ocorre a fotossíntese para limpar o ar, não tendo partes morrem os animais, poluição matando a fauna e flora, chuva ácida por causa de fumaças liberadas pelas fábricas, fome e miséria na população. O ser humano só pensa no presente, mas pensa nos problemas no futuro.*

Os estudantes também perceberam o papel do conhecimento químico como auxiliador no processo de compreensão e explicação dos fenômenos, mesmo que não tenham utilizado desses conceitos químicos em nenhuma de suas construções. Os mesmos foram categóricos em dizer que esse estudo temático possibilitou melhor compreensão dos conceitos estudados e visualização das causas relacionadas à ação humana sem consciência.

Ainda reforçando a construção da postura mais crítica, propuseram formas de resolver o problema das queimadas e minimizar o efeito estufa, como: não jogar “bitucas” de cigarro em áreas ambientais, solicitando ações conscientes de onde jogar o lixo, alguns focaram em trabalhos de conscientização da população ou ainda de atividades de fiscalização por parte do governo, houve quem propusesse a criação de leis, o que mostra que muitos ainda não têm entendimento sobre as leis ambientais já existentes. É interessante relatar que além das atividades como palestras para a conscientização das pessoas, os estudantes acreditam que atitudes simples, como conversas em relação às suas atividades, são importantes para o processo de mudança de postura da população: **E44**: *“falaria para as pessoas que quando varrem o seu quintal juntassem as folhas e colocassem em uma sacola e joguem no lixo”*, **E04**: *“Fiscalização nos bairros onde são registrados altos níveis de queimadas, uma lei mais rigorosa sobre esse assunto”* e **E08**: *“Projeto, palestras, que incentivem a conscientização para que evitem as queimadas de qualquer forma possível”*.

De toda forma os estudantes, em cada uma de suas respostas propuseram alternativas cabíveis que trabalhadas juntas contribuem tanto para a formação de uma consciência menos ingênua de seu grupo social como para manutenção do meio ambiente, mostrando assim uma preocupação real com a sua realidade, uma nova postura esperada no decorrer dessa pesquisa uma vez que Freire (2017) fala da mudança de consciência e como esse processo ocorre muitas vezes devido a uma mudança abrupta em seu cotidiano e na forma de como ver ele. Em relação aos conceitos termoquímicos evidenciou-se que a associação destes a uma temática cotidiana facilita a aprendizagem, por dar sentido ao que é estudado e diminuir a abstração desses conceitos científicos.

Aplicação do conhecimento

Com a intenção de finalizar o debate em torno da temática, mas não do conteúdo químico, esse 3MP teve a intenção de avaliar como os estudantes passaram a se expressar perante tudo que foi exposto, e por fim, aplicar o conhecimento químico em outra problemática.

Seguindo a primeira finalidade deste MP, buscou-se ouvir dos estudantes como seu ponto de vista foi afetado em relação à temática e como os conceitos termoquímicos ajudaram nessa reconstrução. Assim, dois novos vídeos foram lançados à turma e todos

discutiram a mesma questão: a variação de temperatura em Manaus, a fim de verificar possíveis mudanças de ponto de vista e/ou esclarecimentos conceituais.

Em relação à apreensão dos conceitos matéria e energia e reação química, houve evidências de aprendizagem, quando se abordou a relação entre reação química e queimadas, com o questionamento: Será que ocorreu uma reação química nas queimadas?

Desta forma, todos concordaram com a ocorrência de uma reação química, e 36% dos estudantes citam a presença de CO₂ como produto, contudo apenas E44 mostra uma explicação mais profunda acerca do que foi perguntado, o que pode ser uma evidência de que os demais não compreenderam completamente a relação da termoquímica com a temática, e quando se afirma não completamente, o respaldo é que foi consenso geral de que a queimada é caracterizada por uma reação química e não um processo físico: **E44**: “*sim. Por que ela acabou liberando CO2 e outras substâncias e também acabou destruindo muitos como o oxigênio*”.

Quanto ao conhecimento sobre os componentes produzidos nas queimadas, temos respostas como E13, que evidencia assimilação das discussões temáticas e químicas. **E13**: “*Gás carbônico, monóxido de carbono, Partículas inaláveis, Compostos orgânicos voláteis. Além de outros gases*”.

Na associação das queimadas com o aquecimento do planeta, tem-se em muitas respostas a explicação que é um processo exotérmico, ocorre aquecimento devido à liberação de calor, deixando claro que os estudantes quando associaram esse tipo de reação ao fenômeno de combustão, assimilaram bem o conceito. Apesar de respostas curtas, deixa-se bem claro que estes já internalizaram a relação da substância CO₂ com o efeito estufa, o que leva ao aquecimento da terra, com a ideia de que o fenômeno do efeito estufa é algo negativo, e não um evento natural que só passa a prejudicar a vida devido ao descontrole de liberação de gases poluentes.

Discutindo de forma problematizada a temática, apenas 12% acreditam ser possível evitar completamente as queimadas e 52% relataram que não é possível evitar completamente, pois segundo alguns sempre existira alguém queimando alguma coisa, contudo eles acreditam que, através da conscientização, as ações comuns de queimadas poderiam ser minimizadas consideravelmente.

Nenhum estudante indagado quanto à sua postura diante das queimadas demonstrou manter uma postura passiva ou de não conhecimento sobre esta ação, nas respostas discutiram sobre os cuidados e as consequências oriundas da permanência

desse costume humano e em suas críticas falaram sobre a importância da conscientização, sobre as doenças e sobre seus pensamentos em relação ao futuro, deixando claro que mudanças devem acontecer e que têm a intenção de levar esse conhecimento para policiar as próprias atitudes, a exemplo **E27**: “*tentar evitar o máximo a queima de lixo que muitas vezes podem ser reciclados ou usados como adubo*”.

Essa postura evidenciou que os estudantes estão saindo da consciência ingênua e caminhando para a transitividade, uma vez que demonstram não apenas citar o que conhecem de sua realidade, como era mais comum no começo da pesquisa, e sim relacionar com ideias mais pertinentes para as questões do seu cotidiano e em Vygotsky (1998) vê-se assim o desenvolvimento de uma nova zona real quando comparada ao início do processo relacionado à temática.

Buscando a aplicação dos conceitos termoquímicos estudados em um novo contexto, optou-se por uma atividade experimental de construção de um calorímetro, envolta na temática energia dos alimentos e obesidade, fomentando observação e interpretação.

Com o título de “Poder Calórico dos Alimentos” o experimento abordou toda a discussão e conceituação sobre calorias, além de trazer exemplos sobre esse tema e associa-los à questão da alimentação e saúde, contando com situações em que ocorre o gasto dessa energia acumulada e fórmulas para aprender a tirar informações de possíveis situações em que há variação ou consumo de energia.

Relacionado aos cálculos, os estudantes conseguiram transpor a barreira da interpretação e traçar as relações matemáticas de forma adequada, a evidenciação ocorreu ao calcularem a quantidade de energia produzida pela queima de dois materiais, entretanto a finalização do cálculo teve problemas, erro talvez justificado pela falta de atenção e, por meio desse erro, várias questões seguintes acabaram por trejeitar por um caminho errôneo.

Diante do experimento procurou-se entender como o conhecimento químico e a discussão temática anterior situavam o estudante nessa nova discussão. As respostas enfatizaram que os conceitos vistos anteriormente ajudaram na interpretação do experimento, como exemplo os fenômenos endotérmicos, exotérmicos, temperatura, calor e situações relacionadas à mudança de estado da água. Exemplo, **E13**: “*Esse experimento abordou um Assunto muito usado nas queimadas que foi o calor absorvido e liberado que me ajudou a concluir essas questões*”.

Portanto, no momento em que foram indagados sobre a existência de relação entre as calorias apresentadas nas embalagens dos produtos e sua relação à energia estudada em termoquímica, E13, explicou de forma simples, que para compreender esse conhecimento foi preciso estudar o conteúdo termoquímica, logo mostra que mesmo com as dúvidas, os mesmos foram capazes de perceber a existência de relação entre o conteúdo químico com a elucidação de uma questão voltada para sua realidade.

Por fim, todos assimilaram a existência de uma relação entre a variação de peso de um indivíduo e o consumo de calorias. O E12 foi prudente em dizer que “que um alimento com maior valor calórico engorda mais”.

Ainda assim, a transposição de conceitos para outras situações não ocorre de maneira fácil, é necessário orientar o estudante, Freire trabalha levando a realidade do estudante para a sala de aula, para que através desta o estudante discuta, aprofunde-se e internalize os conceitos científicos que são expostos para auxiliar na descodificação do seu cotidiano, contudo o processo é contínuo e por esse motivo a transposição autônoma do discente não pode ocorrer de uma hora para outra (FREIRE, 2018). O mesmo se dá em Vygotsky, em que este deixa clara a importância e a participação do sujeito mais capaz no processo do desenvolvimento das habilidades do indivíduo, assim o educador foca-se em uma nova ZDP, contribuindo para que o estudante, em uma situação diferente da qual ele ainda tenha dificuldade de transpor os conceitos estudados, possa interagir melhor com o novo tema e sobre as possibilidades de uso do conteúdo (VYGOTSKY, 1998).

Considerações finais

Diante de tudo que foi exposto percebeu-se que desenvolver atividades problematizadoras na realidade do ensino público é um desafio, que inicia na escolha das temáticas para a discussão, devido aos problemas sociais e ambientais serem diversos na cidade de Manaus.

Quando se intenciona em realizar essa metodologia dentro da realidade escolar do estudante, o primeiro obstáculo a ser superado é a internalização e execução desses pensamentos por parte do pesquisador, que como pesquisador e professor, necessita de uma postura centrada e diferente da habitual.

Durante o primeiro momento pedagógico, trabalhado para melhorar a interpretação social em relação à temática, os estudantes externaram seus pensamentos

acerca do que vivem e de como entendem os fenômenos, evidenciando um julgamento muito ingênuo da realidade e uma postura pouco questionadora e participativa, o que melhorou por meio da experimentação. Atribui-se a isso que o estudante muitas vezes não se sente parte do processo de ensino-aprendizagem e julga que seu papel é realmente passivo, metodologias que trabalham o contexto cotidiano e conferem significados à aprendizagem podem, num primeiro momento, inibir o desenvolvimento das atitudes, pela falta de vivência disso no ambiente escolar.

Entretanto, apesar das dificuldades no segundo momento pedagógico, quando se necessita trabalhar e aprofundar os conceitos científicos e utilizar estratégias que relacionem a temática com a Química, os estudantes começam a dar sentido para a aprendizagem e o processo desenvolve curiosidade, criatividade, favorece a apreensão de conceitos e principalmente promove a valoração das atitudes.

Nesse sentido, as evidências das contribuições conceituais e atitudinais a partir da metodologia adotada são claras no terceiro momento pedagógico quando os estudantes abandonam o discurso ingênuo da temática e apresentam uma consciência transitiva, com mais criticidade, buscando explicações e soluções. E em termos conceituais superam obstáculos de interpretação, por associar melhor o científico ao cotidiano, conseguindo em parte transpor as aprendizagens para outra situação.

Por fim, a metodologia problematizadora contribui facilitando o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos científicos permitindo sua associação com a realidade, trabalhando o estudante como ser social, para formar um cidadão consciente de sua realidade e capaz de agir sobre ela. Porém, entre os pontos de atenção, destaca-se que é necessário trabalhar para tornar essa prática dialógica e participativa comum na realidade educacional e vencer concepções tradicionais bancárias, as quais estão arraigadas em estudantes e professores. Também é preciso vencer as dificuldades nos conhecimentos científicos básicos para a compreensão dos fenômenos, e a constante utilização do macroscópico para a explicação do microscópico.

Referências

ARAÚJO, L. B.; MUENCHEN, C. Os Três momentos pedagógicos como estruturantes de currículos: algumas potencialidades. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, p. 51-69, 2018.

- CARVALHO, A. M. P.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C.; VANUCCHI, A. I. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2005.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- FLÔR, C. C.; CASSIANI, S. Qual Química ensinar? Reflexões a respeito da Educação Química e formação de leitores em aulas de Química no Ensino Médio. **Revista Reflexão e Ação**, v. 24, n. 1, p. 366-381, 2016.
- FRADE, C.; MEIRA, L. Interdisciplinaridade na escola: subsídios para uma zona de desenvolvimento proximal como espaço simbólico. **Educação em Revista**, v. 28, n.1, p. 371-394, 2012.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: São Paulo: Paz e Terra, 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: São Paulo: Paz e Terra, 2018.
- GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.
- GEHLER, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOIKOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198 – 202, 2009.
- LORENZONI, M. B.; RECENA, M. C. P. Contextualização do Ensino de Termoquímica por meio de uma sequência didática baseada no cenário regional “queimadas” com experimentos investigativos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 1, p. 40-65, 2017.
- MACHADO, A.; MORTIMER, E. Química para o Ensino Médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. *In*: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (orgs.). **Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos**: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS. Florianópolis: UFSC, 2010. 273 p. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MUENCHEN, C., DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 617-638, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do Ensino Médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v.9, n. 7, p. 1-6, 2013.

SCAFI, S. H. F. Contextualização do Ensino de Química em uma escola militar. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 3, p. 176-183, 2010.

SILVA, M. B. C.; SOARES, R. A. R. Ensino de meio ambiente: uma questão de contextualização. **Revista Práxis**, n.7, 2012.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Ebook: Ridendo Castigat Mores, 2001.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A Química na inter-relação com outros campos do saber. *In*: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. (orgs.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010.

Enviado em: 06/04/2020.

Aceito em: 07/07/2020.

Publicado em: 31/12/2020.