

# O DESPERTAR DO PENSAR CERTO NO ENSINO INTERDISCIPLINAR DO CONTEÚDO SOBRE PILHAS

## THE AWAKENING OF RIGHT THINKING IN INTERDISCIPLINARY TEACHING OF CONTENT ON BATTERIES

Alysson Benite de Freitas<sup>1</sup>, Wesley Fernandes Vaz<sup>2</sup>

Recebido: janeiro/2022 Aprovado: março/2022

**Resumo:** O presente estudo tem como objetivo abordar uma proposta de ensino dialético interdisciplinar de pilhas entre as disciplinas de Física e Química, por meio do pensar certo freiriano aos alunos do Ensino Médio. O trabalho foi realizado em um colégio de ensino particular situado no interior do sudoeste goiano. O procedimento metodológico foi proposto de acordo com a observação participante, onde a condução desta investigação qualitativa consistiu em um estudo dialógico entre o investigador e os múltiplos sujeitos. Essa observação participante da pesquisa gerou a confecção de relatórios, cujas notas de campos foram redigidas por meio de subsídios obtidos em questionários, gravações de áudio, textos escritos pelos sujeitos e entrevistas. Os resultados demonstram que a proposta de aula dialógica e interdisciplinar propiciou o pensar certo nos alunos, cuja curiosidade ingênua foi detectada criando, assim, subsídios à curiosidade crítica, pois, a matriz do pensar ingênuo ou do pensar crítico é a curiosidade, logo o ensino do conteúdo sobre pilhas não foi baseado apenas na transmissão de conhecimentos, mas por meio de diálogos que implementaram a raiz do pensar certo. Portanto, o trabalho além de promover uma aprendizagem no ensino do conteúdo sobre pilhas, também aproximou o trabalho educativo com a finalidade social do descarte seletivo.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, pensar certo, pilhas.

**Abstract:** The present study has an approach of interdisciplinary dialectical teaching of tasks between the disciplines of Physics and Chemistry, by doing right for the students at High School. The work was carried out in a private elementary school located in the interior of southwestern Goiás. The methodological file was selected according to a participant observation, where a large qualitative study consisted of a dialogical study between the investigator and the multiple subjects. This participant observation of the research generated a report, a set of field notes were written for questionnaires, audio recordings, a running speech, and interviews. The results demonstrate that the lesson proposal is dialogic and interdisciplinary, if the students succeed, if the naive curiosity was detected, thus, the subsidies to critical curiosity, because a matrix of naive thinking is not a curiosity, then teaching of stacks was not only for a transmission of knowledge, but for the medium of dialogues that implemented a certain root. Therefore, the work besides promoting non-educational learning of batteries, also approached educational work with a social purpose of selective disposal.

**Keywords:** Science teaching, think right, batteries.

## 1. Introdução

As disciplinas de Química, Física e Biologia são componentes curriculares que constituem o Ensino de Ciências da Natureza na Educação Básica. Elas estão integradas no desafio constante do trabalho docente de desvelar a relação de interação entre homem e natureza, por meio dos

<sup>1</sup>  <http://orcid.org/0000-0003-0295-5903> - Mestre em Educação pela UFJ. Professor do IFG, Jataí, Goiás, Brasil. R. Maria Vieira Cunha, nº 775, Residencial Flamboyant, CEP: 75.804-714, Jataí, GO, Brasil. [alysson.freitas@ifg.edu.br](mailto:alysson.freitas@ifg.edu.br)

<sup>2</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9953-4509> - Doutor em Química pela UFG. Professor da UFJ, Jataí, Goiás, Brasil. Br. 364, Km 195, n. 3800, CEP 75801-615, Jataí, GO, Brasil. [Wesley\\_fernandes\\_vaz@ufj.edu.br](mailto:Wesley_fernandes_vaz@ufj.edu.br)

estudos e compreensão de fenômenos naturais e sociais à promoção do autoconhecimento dos indivíduos (BRASIL, 2013). Essa proposta de ensino tem raízes no positivismo, ou seja, baseada nas leis empíricas fornecendo subsídios aos alunos na compreensão de transformações físicas, químicas e biológicas através de práticas educativas. Essas práticas educativas constituem fenômenos social e universal, sendo uma atividade humana necessária à existência e o funcionamento da sociedade (LIBÂNEO, 2017). Por isso, as Ciências da Natureza além de ter um caráter investigativo e empírico, também, apresentam a excepcionalidade de aplicações no contexto social à promoção da qualidade de vida dos indivíduos.

Existem muitos desafios no ensino e abordagem de conteúdos inerentes às Ciências da Natureza por meio de metodologias que não sejam empírico-analíticas, ou seja, abordagens que não recortem o conhecimento em partes cada vez menores partindo do geral para o particular (GAMBOA, 2013). O ensino e a aprendizagem são processos de trocas que influenciam as relações interpessoais tanto de quem ensina quanto de quem aprende. Assim, uma parte interfere na outra, resultando em sentimentos que podem ser bons, ruins, estimulantes, angustiantes, autoritários ou até indiferentes (FREIRE, 2011). Esse fenômeno acontece porque todos os indivíduos são sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, sendo antagônico ao ensino puramente tradicional e bancário (FREIRE, 2013).

O Ensino Médio, segundo o artigo 21 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) é um dos níveis da composição escolar que integra a etapa final da Educação Básica, o qual de acordo com o artigo 35 tem duração mínima de três anos (BRASIL, 1996). Contudo, temos uma etapa importante e decisiva do ensino à formação de cidadãos. Além disso, nessa fase a personalidade dos estudantes está sendo lapidada e, suas preferências pelas Ciências sejam Humanas, Matemática, da Natureza ou Linguagens, se constituem em seu modo de ser, por consequência das experiências vivenciadas até aqui. Sendo assim, o Ensino Médio torna-se um processo muito sensível e importante para os alunos em sua formação cidadã; pois a próxima etapa do ensino, em uma perspectiva do não trabalho, ou seja, do trabalho intelectual, tende a ser o Ensino Superior (SAVIANI, 1994).

Portanto, de acordo com as perspectivas e expectativas esperadas pela sociedade em relação à formação de cidadãos, o professor tem um papel relevante na formação da base educacional desse aluno. Para que ele mesmo adquira autonomia e adentre a vida adulta de forma consciente e crítica, sendo um sujeito capaz de transformar o meio em que vive. Desse modo, temos a inserção dos alunos no mundo. Entretanto, esta inserção não pode ter um caráter meramente adaptativo, pois ela tem que ser transformadora, permitindo que os alunos em seus estudos contribuam para uma sociedade mais justa e lúcida em relação às limitações que o planeta apresenta. Porquanto, temos a construção de um conhecimento transdisciplinar envolvendo as relações indivíduo, sociedade e natureza (MORIN, 2013).

Dessa maneira, adentramos a uma complexidade de mundo, o qual necessita de competência para viver, mediante ao ensino de ciências acompanhado de difíceis e rigorosas metodologias devido ao rigor científico exigido (FERNANDEZ, 2014). Portanto, cabe a escola, o papel de transcender esta visão cientificista que gera a dicotomia ciência/existência, levando a

um sentimento abstrato da ciência, como se fosse algo imutável e distante da realidade do aluno (FAZENDA, 2011).

Considerando tais discussões e as que serão apresentadas, este artigo objetiva apresentar uma proposta de aula de pilhas sob a perspectiva interdisciplinar do pensar certo, segundo Paulo Freire (2011), cujo objetivo foi despertar a curiosidade ingênua discente no contexto da aproximação do trabalho educativo com os fins sociais do descarte seletivo de pilhas e baterias usadas. Esse trabalho docente permitiu a reflexão sobre a prática para transformar a curiosidade ingênua em curiosidade crítica, visto que a matriz do pensar certo acontece pelo movimento dinâmico entre o fazer e, o pensar sobre o fazer. Além de fomentar o diálogo entre as disciplinas de Física e Química, no ensino do conteúdo sobre pilhas, e promover uma ação concreta que culminasse com o descarte seletivo oriundo desses materiais usados.

Portanto, o ensino do conteúdo de pilhas foi elaborado e desenvolvido, coletivamente, com referenciais teóricos e epistemológicos críticos, cujas características permearam o campo educacional de superação da mera repetição e memorização conteudista aos estudantes (SOUZA, 2022). Sendo assim, procurou-se problematizar a estreita relação do ensino do conteúdo sobre pilhas com a perspectiva positivista da ciência empírica, com a intencionalidade de superar o Ensino tradicional de Ciências da Natureza. Isso, inconscientemente, influencia na formação e no comportamento de docentes que ministram aulas absorvidos pelo espírito da epistemologia da prática profissional.

Contudo, essa epistemologia da prática profissional, segundo Scalcon (2018), está associada a prática docente, onde o profissional reflete seu trabalho a partir do próprio trabalho. Isso causa um distanciamento da teoria que é a base a ser utilizada para propor verdadeiras práxis educacionais à promoção do ensino e aprendizagem dos alunos. Pois, a não superação da epistemologia da prática profissional, acarreta num pragmatismo do ensino cuja sistematização ocasiona uma educação de resultados com conseqüente desvio crítico na formação do aluno.

## **2. O Pensar Certo no Ensino Interdisciplinar de Ciências da Natureza e suas Tecnologias**

A interdisciplinaridade e o pensar certo foram os caminhos metodológicos adotados como instrumentos que melhoram a compreensão do ensino de Ciências da Natureza na formação de sujeitos críticos. Assim, o domínio do conhecimento docente, ancorado na epistemologia das práxis, possibilitou a transformação das consciências em um processo de formação humana (SCALCON, 2008). O ensino do conteúdo sobre pilhas em uma perspectiva interdisciplinar nas aulas de Ciências da Natureza pode despertar uma formação crítica do aluno, porque transcende ao objeto, e transcende a relação ciência/existência. Contudo, geraram-se meios à formação da constituição de um sujeito capaz de identificar, analisar, propor soluções e agir frente aos problemas socioambientais.

A ciência de maneira geral tende a dirigir uma ação racional sobre a natureza, tanto inorgânica e orgânica; quanto política, e seu desenvolvimento vem do bom senso universal, fornecendo os primeiros princípios das especulações positivas. Isto resulta em um espírito positivo denotado pela extensão da influência da razão comum, concreta, sobre a razão teórica

e abstrata, negando as ciências humanas e o senso comum, como ciências científicas (GIANNOTTI, 1978). Este rigor científico faz do professor e a disciplina de Ciências da Natureza antagonistas no processo de formação humana para o trabalho como essência (MARX, 2004).

Nesse processo, as disciplinas de Ciências da Natureza têm suas responsabilidades sociais ao intervirem como ferramentas educacionais, cuja intenção é o incentivo do desenvolvimento tecnológico e científico da sociedade. Entretanto, devido seu caráter sistemático de organização disciplinar, o currículo dessas ciências carrega na maioria dos casos um viés positivista, o qual reflete na formação de cidadãos deixando uma lacuna restrita à perspectiva crítica. Porém, um professor de Ciências da Natureza ao ensinar sobre pilhas, pode torná-las instrumento de diálogo entre os múltiplos sujeitos desse processo de modo a abranger uma educação informativa e discursiva. Tal proposta de ensino contém características dialógicas possibilitando à promoção de um pensamento chamado de “pensar certo” sob uma perspectiva da educação libertadora (FREIRE, 2011).

Entretanto, o professor de Ciências da Natureza é o principal agente transmissor de conteúdos na sala de aula, com a tarefa de narrar todos os fatos científicos, enquanto, o aluno tem a função apenas de receber essas informações. Sendo assim, temos os educandos como os depositários, e o educador o depositante, ou seja, o detentor do saber. Neste processo não há uma perspectiva crítica ou um debate dialógico sobre os assuntos abordados. Assim, essa “educação bancária” está fortemente arraigada no ensino de Ciências da Natureza sendo propagada de maneira conservadora entre seus pares (FREIRE, 2013).

Nessa imposição educacional os alunos tornam seres a serem preenchidos de conhecimento formal sem uma perspectiva de romper com o que já foi imposto pelo conteúdo curricular programático. Esse modelo de ensino carrega características do mercado que margeiam um pensamento globalizante sistematizando o raciocínio do aluno a seguirem sempre o mesmo caminho, ou seja, a tomarem sempre decisões muito parecidas e previsíveis. Assim, essa maneira de pensar torna-se uma barreira para o desenvolvimento do pensamento crítico nos alunos, porque eles não conseguem romper com a estrutura apresentada em situações problemas que extrapolam o que foi estudado na sala de aula (FREIRE, 2011).

Por isso, percebe-se entre os cidadãos de maneira generalizada, a existência de um sentimento que tem origem no positivismo, onde as pessoas pensam que as respostas para todos os problemas já estão prontas, ou seja, a ciência tem resposta para tudo, e o diálogo acaba colocado em segundo plano na sociedade (SELL, 2017). Isso consequentemente contribui para a dissolução das culturas a uma única, limitando o poder de escolha dos alunos, pois eles não desenvolveram habilidades de realizarem a leitura do todo, porque estão limitados nas partes fragmentadas pela especialização curricular desse ensino (LEFF, 2011).

Assim, parece que ensinar Ciências da Natureza parte do pressuposto que tudo está pronto e acabado, ou seja, basta observar e perceber a matéria, os fótons, os elétrons, os átomos dentre outros, o que se resume em uma concepção deturpada da produção científica que se relaciona ao ensino à formação de cidadãos (POZO e CRESPO, 2009). Nessa perspectiva, as pessoas passam a pensar de modo semelhante, ou seja, de maneira racional. E essa racionalidade permeia características do consumo que consome tanto o homem quanto a

natureza que habitamos; resultando na alienação do ser, por meio de sua objetificação e perda do protagonismo intelectual (LEFF, 2011).

Entretanto, como romper os estigmas do domínio da natureza pelo homem, sendo um professor de Ciências da Natureza? Na escola, obtendo um conhecimento intersubjetivo dos alunos e melhorando suas estratégias de sala de aula por meio da teoria e, assim, ser o agente transformador no ensino. Com isso, há um modelo para proporcionar o enriquecimento do ensino e aprendizagem entre seus alunos, onde a distinção sujeito/objeto perde os seus contornos dicotômicos e assume um continuum (SANTOS, 2008).

Logo, para romper paradigmas dominantes no ensino do conteúdo sobre pilhas exige-se rigorosidade metódica, cujo educador tem que estimular a capacidade crítica do educando para aproximá-lo das pilhas cognoscíveis. No entanto, ter rigorosidade metódica não tem correlação com o discurso “bancário”, pois aqui necessita de professores e alunos rigorosamente curiosos, sendo verdadeiros sujeitos construtores do saber no ensino do conteúdo sobre pilhas. Os professores não podem apenas ensinar os conteúdos de maneira sistematizada, mas tem que ensinar a pensar certo, porque a simples memorização faz do professor um repetidor de ideias, ou seja, a pensar errado (FREIRE, 2011). Esse pensar errado é mimetizado pelos professores que carregam arraigados em sua didática de ensino os seus professores opressores do passado e, assim, reproduzem as mesmas ações tornando-se opressores dos seus alunos (LIBÂNEO, 2017).

Contudo, o diálogo entre professores de Física e Química no ensino do conteúdo sobre pilhas constitui, nesta pesquisa, uma atitude interdisciplinar capaz de proporcionar um pensar que distancia da simples memorização, porque cada professor reconhece os limites do seu saber, acolhendo contribuições em diálogo (FAZENDA, 2011a). Nessa situação as disciplinas se complementam; e suas dissociações são substituídas pelo objetivo mútuo e comum ao estudo das pilhas de modo a produzir um conhecimento integrado ao pensar certo (FREIRE, 2011). A essência do homem se constitui nas ações que promovam modificações no ambiente e, o ensino de Química e Física, é uma característica inerente ao homem. Porém, temos que fugir do aparente ensino fragmentado para despertar as verdadeiras necessidades da sociedade numa atitude interdisciplinar (FAZENDA, 2011b).

O ensino interdisciplinar de pilhas também promove um saber ambiental que emerge da razão crítica problematizada por meio dos conhecimentos adquiridos sobre esses objetos durante a aula. Assim, temos uma transformação de saberes do conhecimento cujo discurso sobre o ambiente e a sociedade internaliza uma racionalidade ambiental distinta da adstração (LEFF, 2011). Logo, a posse de situações significativas pelos alunos, no ensino do conteúdo sobre pilhas, estabelecem códigos mediados dialogicamente na sala de aula que possibilitam sua descodificação. Portanto, essa sistematização educacional estimulada pelo pensamento crítico da codificação construída sobre as pilhas entre os múltiplos sujeitos possibilita compreensões inéditas nessa etapa pelos alunos. Então, esse objeto de ensino também passa a constituir cultura num processo de formação e transformação social (FREIRE, 2013).

Essas práxis de ensino interdisciplinar de pilhas possibilitam que a preocupação com a verdade da disciplina seja substituída pela verdade do homem enquanto ser humano (FAZENDA, 2011a). Contudo, essas verdades são desafios complexos para os professores de Ciências da

Natureza, pois a maioria deles enxergam no resultado concreto a resolução de todos os problemas de instrução escolar. Desse modo, o procedimento matemático é convertido no ritual do pensamento, o qual é transformado em coisa, ou seja, em instrumento (ADORNO; HORKHEIMER, 2006). Tal pensamento instrumentalizado reflete na formação dos alunos, os quais encontrarão dificuldades em produzir um pensar diferente do que se trabalha em sala de aula no ensino de Ciências da Natureza, e passará apenas a reproduzir o que aprendeu.

A situação dialógica, entre educando e educadores nesta proposta educacional no ensino do conteúdo sobre pilhas, possibilita que os múltiplos sujeitos sejam participantes de uma mesma situação e a interdisciplinaridade, permite este momento, porque a linguagem ao ensinar tal conteúdo torna-se universal, e na opinião crítica do outro que uma nova opinião é formada (FREIRE, 2013). Segundo Fazenda (2011a), o homem que se encerra em uma única abordagem do conhecimento vai adquirir uma visão deturpada da realidade. Por isso, é importante entender o todo, o qual possibilita ao aluno ser universal no entendimento das relações entre as ciências no ensino de pilha e na sociedade em si.

Dessa maneira numa ação educacional interdisciplinar que englobe o campo de Ciências da Natureza, lidamos com o discurso da sustentabilidade que se manifesta com a sua aparência, porque os nossos meios de vida e das experiências acumuladas cotidianamente estão implícitos devido a não estimularmos o pensamento questionador sobre a origem e destino dos objetos que consumimos materialmente. Então, ao se falar de pilhas e as substâncias químicas que as compõem, relativizamos um contexto que manifesta interdisciplinarmente pela ótica do ensino de Física e Química, sendo uma das chaves que motiva a explorar e propor novas formas de aprendizagem para um conteúdo positivado. Por isso, essa proposta de ensino contribui à inspiração criativa coletivamente (GUEVARA; FAZENDA, 2013).

### 3. Caminhos Metodológicos

As ações investigadas ocorreram numa escola de ensino particular situada no interior do sudoeste goiano. Essa escola foi selecionada de modo a contemplar professores do Ensino Médio que atuam há muito tempo na sala de aula. Nesta escola, existe a peculiaridade de ocorrerem aulas interdisciplinares, onde os professores de disciplinas distintas preparam, conjuntamente, aulas sobre o mesmo tema e comunicam-se entre si. Essas aulas acontecem com diferentes docentes ministrando-as em conjunto de maneira dialógica e interdisciplinar entre todos os múltiplos sujeitos.

Portanto, essa atividade de ensino foi planejada pelos professores de Física e Química, cujos fatos permitiram pesquisar as interrelações entre os processos de ensino e aprendizagem, no ensino do conteúdo de pilhas, no âmbito interdisciplinar, por meio do discurso da sustentabilidade com características do “Pensar Certo” Freiriano. Essa categoria norteadora, baseia-se em incentivar, no estudante, uma curiosidade crescente, ou seja, usufruir de sua curiosidade ingênua que também é curiosidade, porém, promovê-la criticamente para possibilitar sua superação em curiosidade epistemológica (FREIRE, 2011).

Sendo assim, os professores de Física e Química elaboraram uma sequência de três aulas interdisciplinares sobre o ensino do conteúdo de pilhas para serem aplicadas durante o ano

letivo. Elas foram ministradas em três períodos distintos. A primeira aula aconteceu no final do segundo bimestre durante um evento da escola sobre o meio ambiente, momento o qual culminou com a proposta da coleta seletiva de pilhas usadas. E as duas últimas aulas foram ministradas, no 4º bimestre, como etapa final desta pesquisa.

Os conteúdos propostos, no primeiro encontro, foram:

- Ânodo e cátodo;
- Polo positivo e negativo;
- Fenômenos de oxidação e redução;
- Cátions e ânions;
- Número de oxidação;
- Solução eletrolíticas;
- Metais pesados;
- Problemas ambientais.

Neste encontro, também, se trabalhou a conscientização e o os perigos ocasionados pelo descarte inadequado das pilhas e baterias em lixos comuns, propondo uma práxis de aprendizagem reflexiva à solução deste problema ambiental com o descarte seletivo desses resíduos.

No segundo encontro, a aula interdisciplinar envolveu a participação dos professores de Química e História com a discussão da origem das pilhas e seus conceitos, o consumismo e a preocupação com o lixo. Houve, também, uma discussão sobre os paradigmas dominantes da Ciência e sua superação, o positivismo, a física social e os distúrbios sociais do século XVIII e XIX.

No terceiro e último encontro, os professores de Química e Física concluíram com o ensino dos conteúdos de pilhas em diálogos interdisciplinar sobre a eletricidade estática, eletrodinâmica e força eletromotriz e uma proposta da montagem de pilhas pelos estudantes, no laboratório, com a finalidade de converter a curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica. As turmas do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio, em um total de 73 alunos, participaram da pesquisa. Os encontros ocorreram no auditório da escola, cujo público foi selecionado com a perspectiva de superar a acumulação e a reprodução conteudista, no ensino de Ciências da Natureza, ao dialogar com os estudantes de diferentes níveis ao mesmo tempo. Essa proposta de pesquisa teve a característica de promover a superação do saudosismo de ensino tradicional, por meio da cultura do diálogo entre os professores especialistas e os estudantes para despertar o pensar certo no estudo de pilhas.

O procedimento metodológico foi proposto de acordo com as características de uma investigação educacional, a observação participante. Então, a condução desta investigação qualitativa consistiu em uma espécie de diálogo entre o investigador e os múltiplos sujeitos (BOGDAN; BIKLEN, 2013). Assim, a pesquisa qualitativa e a coleta de dados foram realizadas segundo uma observação participante, de maneira a confeccionar relatórios, cujas notas de campos foram redigidas (Figura 1) por meio de questionários, gravações de áudio, textos escritos pelos sujeitos e entrevistas (BOGDAN; BIKLEN, 2013).

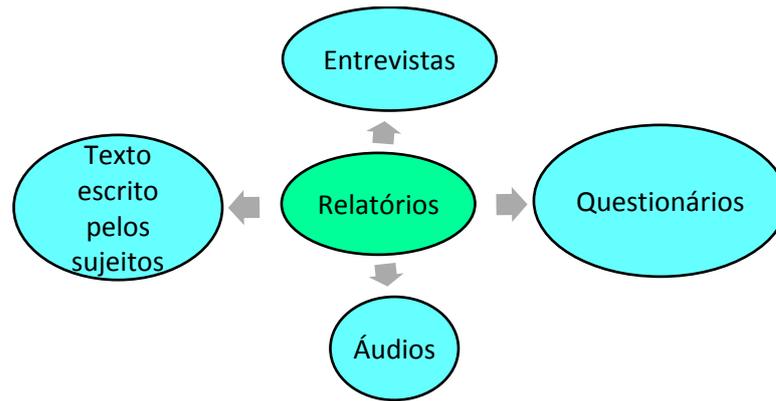


Figura 1 - Coleta de dados. (Fonte: autores)

As análises de conteúdo foram sistematizadas em três etapas, constituídas da pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (BARDIN, 2011). A pré-análise teve origem nas aulas adotadas numa perspectiva interdisciplinar no ensino do conteúdo de pilha no âmbito da Educação Ambiental (EA) crítica à formação dos cidadãos. Essas aulas permitiram uma relação dialógica (Figura 2) entre os professores de Química e Física, entre professores e alunos e, por fim, a relação entre os próprios alunos, de onde se extraíram as unidades de registro à análise de conteúdo. Essas unidades de registros foram obtidas por meio de núcleos temáticos, ou seja, a partir do recorte de sentido no contexto do pensamento crítico.

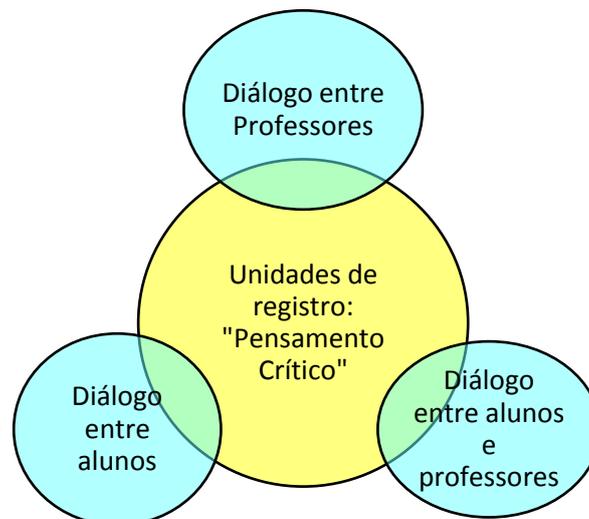


Figura 2 - Unidades de Registro. (Fonte: autores)

Portanto, foi feita uma análise temática a partir dos núcleos de sentido por meio do pensamento crítico dos alunos e professores, cuja frequência de seu aparecimento contextual durante a pesquisa deu um significado analítico para o objetivo proposto. Logo, a participação dos alunos e dos professores no contexto desta proposta pedagógica, e as respostas coletadas nos questionários durante a investigação serviram como unidade de registro. Essas unidades de registro forneceram a dimensão do ensino do conteúdo sobre pilhas de modo interdisciplinar no âmbito da EA, identificando o Pensar Certo Freiriano e, conseqüentemente, um pensamento crítico nos múltiplos sujeitos (BARDIN, 2011).

## 4. Resultados e Discussão

O pensar certo no ensino de Química foi identificado, no primeiro encontro, na aula ministrada pelos professores de Química e Física sobre os conceitos iniciais relativos às pilhas. Assim, essa aula foi uma introdução ao ensino do conteúdo sobre pilhas com o objetivo de conscientizar e alertar sobre os perigos ocasionados pelo descarte inadequado em lixos comuns. Nessa aula, propôs práxis de aprendizagem reflexiva à solução desse problema ambiental, a partir do descarte seletivo das pilhas para a construção do saber que pudesse ser apropriado pelos alunos (MOREIRA; MASINI, 1982).

Nesse contexto, foram analisadas as respostas dos estudantes ao serem questionados individualmente em formulário eletrônico se gostaram das aulas de pilhas envolvendo vários professores de diferentes disciplinas, onde todos responderam “sim” e deram sua contribuição discursiva. Assim, por meio da unidade de registro voltada ao pensamento crítico e a fuga de uma educação bancária, identificamos significados à proposta de superação do falso-sujeito no ensino interdisciplinar. Então, identificou-se que o aluno A12, abordou o envolvimento dos estudantes na aula:

*A.12: O fato de um tema, como exemplo a pilha, envolver várias matérias (física, biologia, química e história) e termos também o envolvimento dos alunos nessa aula.*

Esta inferência permitiu analisar um aspecto que dá forma a um corpo indeciso, onde o aluno, neste contexto, não é um mero objeto, pois está inserido no processo de ensino e aprendizagem através do envolvimento dos professores e alunos (FREIRE, 2011). Com isso, verifica-se que o ensino do conteúdo sobre pilhas pode ser discutido por diferentes pontos de vista tanto científico quanto social. Então, as disciplinas (matérias) que na aparência estão distantes, se integram por meio de seus limites interdisciplinares demonstrando a essência dialógica no pensar certo (FAZENDA, 2011a).

Com o propósito de que há uma aprendizagem, identificou pensamentos nas respostas dos alunos A.32 e A.43, cujo ensino do conteúdo sobre pilhas aplicado de modo interdisciplinar propicia um melhor aprendizado.

*A.32: As aulas foram boas, pois envolvendo vários professores a qualidade do conhecimento aumenta, podemos aprender mais em conjunto.*

*A.43: Considero as aulas interdisciplinares uma boa alternativa à sala de aula, pois integra o conhecimento de diferentes áreas sobre um tema, tornando o aprendizado mais completo.*

Portanto, essa aula interdisciplinar não foi desenvolvida de maneira isolada, com apenas um professor interagindo com os alunos. Ela aconteceu na presença dos professores de Química e Física no mesmo ambiente, onde eles interagiram com os alunos dialogicamente integrando o conhecimento de pilhas por meio de múltiplos olhares.

Segundo o aluno A14, a aula estimulou a aprendizagem, o qual descreveu que a construção de um conhecimento ocorreu “graças às músicas, bom humor dos professores e, é claro, informações relevantes ao cotidiano para a conscientização dos alunos em relação ao meio ambiente”. Esse estímulo no processo de ensino aprendizagem também pode ser

percebido na resposta do aluno A.20, que retrata as aulas como “dinâmicas” e “não enjoativas”. Cria-se desse modo um ambiente rico e motivador à aprendizagem.

*A.14: Foram aulas que estimularam os alunos a aprenderem mais, graças às músicas, bom humor dos professores e, é claro, informações relevantes ao cotidiano para a conscientização dos alunos em relação ao meio ambiente. Além de conhecimentos históricos.*

*A.20: As aulas foram dinâmicas e não foram enjoativas.*

De um modo geral pode-se afirmar que ocorreu uma superação da relação do professor como sujeito e o aluno como objeto, pois eles não são passivos nesse processo de ensino e aprendizagem. Os alunos A16 e A21 destacaram as aulas como produtivas e ricas por meio da interdisciplinaridade, quando os professores se unem para transmitir conhecimento. Assim, é importante ressaltar que ocorreu a transmissão de conhecimento, porém os alunos não foram objetos desta ação, porque o professor não foi o único detentor do conhecimento, entretanto domina-o. Pois, para oferecer conhecimento tem que tê-lo em um nível que permita ao aluno apropriá-lo.

*A.16: As aulas foram bastante produtivas, pode se compreender a história e a importância das pilhas para nossa vida. Tema abordado por diversas matérias ressaltando sua importância.*

*A.21: Achei interessante porque os professores juntaram para transmitir conhecimentos, cada um em sua disciplina o que fez com que a aula ficasse muito mais rica e interessante.*

Logo, a transmissão de conhecimentos não é o ato que caracteriza uma educação bancária. Pois, o professor tem que ser o detentor do conhecimento (SAVIANI, 1994). Entretanto, o ensino não pode ser opressivo, porque nesses moldes formam-se falsos sujeitos (FREIRE, 2013). O professor tem que transmitir conhecimentos e dialogar com seus alunos de maneira democrática contribuindo à formação de sujeitos verdadeiros (FREIRE, 2011).

Contudo, a interdisciplinaridade democratizou o ensino do conteúdo sobre pilhas, sendo relatada em diversas respostas dos alunos A24, A37, A44. Além disso, também se percebe o aspecto de contextualização do conteúdo com os dias atuais, relatado pelo aluno A28, o que expõe a ação de múltiplos sujeitos.

*A.24: Eu gostei, pois, houve uma interdisciplinaridade muito grande. E pude relacionar os meus conhecimentos de pilha com os de história.*

*A.28: As aulas foram positivas, pois o conhecimento sobre o assunto em questão se faz necessário nos dias atuais, e relacioná-lo a outras disciplinas faz com que este se torne ainda mais interessante.*

*A.37: A aula interdisciplinar foi bastante importante e interessante. Ela proporcionou entender como funciona uma pilha e sua importância nos dias de hoje, além disso nos mostrou as discussões e histórias para que pudesse descobri-la e usá-la a nosso benefício.*

*A.44: Aulas interdisciplinares de modo geral são importantes, pois rompem com a velha concepção de que as matérias devem ser estudadas separadinhas. Nada é isolado, tudo está*

*dentro de uma bolha, e principalmente a ciência é impossível entender como funciona sem envolver a matemática, a física, a química e a biologia.*

Assim, a construção do conhecimento na formação destes sujeitos ocorreu por meio do conjunto, ou seja, a relação entre professores e alunos como sujeitos. Com isso, pode-se afirmar que os estudantes não são tratados como meros objetos, pois eles inserem e integram democraticamente essas aulas (FREIRE, 2011). Logo, essas inferências são identificadas na leitura das respostas dos alunos A.21, A32 e A36.

*A.21: Achei interessante porque os professores juntaram para transmitir conhecimento, cada um em sua disciplina o que fez com que a aula ficasse muito mais rica e interessante.*

*A.32: As aulas foram interessantes pois envolvendo vários professores a qualidade do conhecimento aumenta, podemos aprender mais em conjunto.*

*A.36: Aulas assim é muito bom para todos, por abordarem todos os assuntos no mesmo tempo e dúvidas serem esclarecidas na mesma hora, e com a participação de todos tudo fica melhor.*

Nesse contexto, fez-se uma análise da relação interpessoal sem objetos por meio da participação dos alunos. As aulas interdisciplinares foram propostas de superação do que está posto no ensino de Química tradicional. Pois, o envolvimento dos alunos com as aulas e seus professores possibilitou uma relação recíproca no ensino e aprendizagem sobre as pilhas.

Contudo, o início de um processo crítico à formação de sujeitos autônomos no pensar certo de Paulo Freire, pode ser construído por meio da relação dialógica. Sendo assim, a aprendizagem foi um fenômeno recíproco que ocorreu no cotidiano, tanto dentro da sala de aula quanto fora dela. Essa percepção dar-se-á principalmente nos diálogos entre os próprios sujeitos promotores da educação formadora do homem.

A aula interdisciplinar, ministrada pelos professores de Física e Química, no primeiro encontro, iniciou com o professor de Física indagando os alunos que para falar de pilhas, era preciso o entendimento sobre algumas noções básicas de eletricidade, ressaltando que a carga elétrica é uma propriedade atribuída aos prótons e aos elétrons (informação verbal). Assim, a compreensão das propriedades da natureza no ensino de Ciências da Natureza é uma das características básicas no entendimento do objeto a ser estudado para condicionar a formação de um sujeito orgânico, ou seja, de indivíduos que modificam a natureza do objeto para seu uso em sociedade (MARX, 2004).

O professor de Química participou da fala do professor de Física de maneira a comparar as noções de eletricidade com os conceitos de modelos atômicos ensinados na disciplina de Química no primeiro ano do Ensino Médio (informação verbal). Sendo assim, a construção de um saber (Figura 3) exigiu etapas que usufrui dos elementos estudados anteriormente pelos alunos.

Esses elementos já foram codificados e agora passam a ser decodificados de modo interdisciplinar proporcionando uma aprendizagem significativa. Pois, esse diálogo entre os professores forneceu ancoradouros do conhecimento, baseados no ensino de cargas elétricas,

que construíram as possibilidades de ensinar conceitos que resultam no entendimento das pilhas apropriados pelos alunos (MOREIRA; MASINI, 1982).

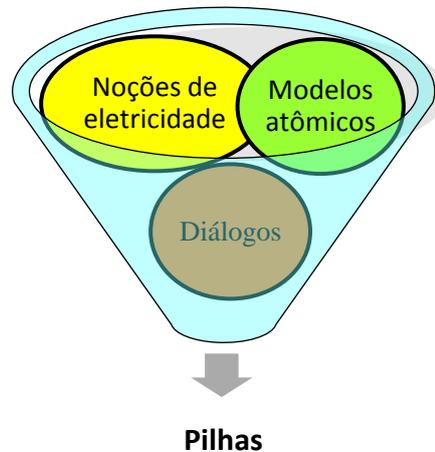


Figura 3 - A construção do saber interdisciplinar em pilhas. (Fonte: autores)

Contudo, quando um indivíduo observa ingenuamente uma pilha sem questionar o seu modo de produção, ela tem uma aparência inicial de sujeito perante uma alienação crítica, ou seja, a pilha tem uma aparência de surgimento desconectada da interferência do homem na natureza. Essa falta de relação na modificação da natureza à construção da pilha pelo homem fica invisível aos olhos de quem apenas consomem sem analisá-las criticamente frente à sociedade. Esse fenômeno é chamado de reificação, porque ao consumir uma pilha, as pessoas não pensam sobre o trabalho e o desgaste da natureza que resulta na construção deste objeto e, conseqüentemente, não realizam o uso sustentável por não associarem esse fato à finitude do planeta terra.

Isto é consequência de uma falta de discussão sobre o entendimento da necessidade de se modificar a natureza pelo homem na construção de tecnologias no ensino de Ciências da Natureza. Então, a dialética tratou neste caso da pilha em si, algo que não se manifestou imediatamente ao homem. Pois, esse fenômeno que habita o ambiente cotidiano no uso das pilhas e baterias penetra na consciência dos indivíduos assumindo um aspecto independente e natural, constituindo em um mundo da pseudoconcreticidade que é a práxis fetichizada do homem (KOSIK, 1998).

Por isso, o ensino de Ciências da Natureza é importante, pois ele possibilita entender o fenômeno em sua essência por meio de uma dialética que permeia o mundo da aparência e o mundo da realidade. Assim, o sujeito que adquire uma pilha no supermercado tem uma consciência aparente deste objeto, mas os alunos, ao estudarem e entenderem os fenômenos que circundam a constituição e comercialização das pilhas, desvelam sua essência margeando uma consciência fértil de compreensão da sustentabilidade como parte do compromisso social cidadão que se sedimenta no descarte seletivo.

Então, foi possível compreender a pilha em si, possibilitando a destruição desta pseudoconcretrude, ou seja, a pilha deixou de ser um mero objeto aparente para transforma-se num objeto constituído na essência através da sua origem natural transformada pelos conhecimentos do homem desvendando a essência do fenômeno (KOSIK, 1998).

Entretanto, a alienação manifestada na aparência da pilha inverte o papel do “sujeito” com o do “objeto”. Por isso, o homem pode ser interpretado como objeto mediante o “sujeito” pilha. Isso ocorre devido os sujeitos terem uma falsa percepção de que os objetos existem por si só, desconsiderando toda a cultura envolvida à sua construção. Portanto, o ensino interdisciplinar de pilhas possibilita a desconstrução do objeto estudado, a pilha, à formação de cidadãos na Educação Básica do Ensino Médio.

Logo, “Por que é importante estudar pilhas no Ensino Médio?” A análise das respostas desta questão, possibilitou reconhecer pensamentos férteis que prepararam o ambiente escolar à destruição da pseudoconcreticidade. Então, a conscientização do sujeito foi identificada por meio da análise das ideias dos alunos que circundaram o descarte adequado das pilhas:

*A12: Apesar de ser um assunto geral, muitos não sabem que não é adequado descartar pilhas em lixos normais... precisamos ter essa conscientização para passar as pessoas.*

*A13: Para saber onde se joga, os seus componentes, e como ela ‘gera’ energia para os eletrônicos.*

*A14: Principalmente pela construção de um pensamento mais “verde” para com o descarte desse material. Sendo que os jovens serão as pessoas que vão ocupar nosso país daqui para a frente, é importante conhecer e ampliar os conhecimentos em relação a esse tema.*

*A18: Para termos o conhecimento do descarte certo no ambiente, e também para sabermos como ela contribuiu para a humanidade, e o principal é entender o seu funcionamento.*

*A21: Além de compreender seu funcionamento, entendemos o impacto que elas causam ao meio ambiente quando descartadas indevidamente.*

*A29: Para melhorar o entendimento dos elementos químicos e de como ocorre todo o processo para funcionamento e ter alguma noção ambiental sobre tal.*

*A30: Por termos conscientização de uso e descarte de pilhas ...*

*A31: Aprender o destino das pilhas, e o que fazer após elas acabarem, o seu descarte certo, quem as criou.*

*A32: Para sabermos a forma como ela é descartada no ambiente, quando criou.*

*A33: É importante para adquirir conhecimentos e saber descartá-las.*

*A35: Para adquirirmos um conhecimento sobre ela, tendo assim uma melhor visão sobre suas utilidades e, como descartá-las corretamente, sem afetar o meio ambiente.*

*A36: Para saber as maneiras corretas de manusear e o descarte adequado.*

*A42: Saber descartar, entender a história de algo que é tão presente no nosso dia-a-dia.*

Portanto, essa experiência vivida nas aulas interdisciplinares sobre os conteúdos de pilhas possibilitou a compreensão crítica do fenômeno estudado. O aluno A14, por exemplo, relatou um pensamento “verde” e a preocupação com o futuro, sendo necessário a ampliação dos conhecimentos em relação a esse tema.

*A14: Principalmente pela construção de um pensamento mais 'verde' para com o descarte desse material. Sendo que os jovens serão as pessoas que vão ocupar nosso país daqui para a frente, é importante conhecer e ampliar os conhecimentos em relação a esse tema.*

Alguns autores poderiam não considerar as ideias do aluno A14 como pensamento crítico, por refletir um pensamento do senso comum, porém, para Paulo Freire (2011) não existe ruptura entre a ingenuidade e a criticidade, e sim, uma superação, pois ela acontece na medida que a curiosidade ingênua, sem deixar de ser curiosidade se critica e, por isso, aproxima-se do objeto, logo, essa curiosidade ingênua atrelada ao saber do senso comum converte-se em curiosidade epistemológica. Detecta-se, aqui, um terreno essencial à construção da curiosidade epistemológica.

O aluno A18 abordou aspectos que as pilhas contribuem para a humanidade. Logo, existe uma relação em que o concreto se tornou possível por meio da mediação do abstrato (FREIRE, 2013), pois, houve preocupação dos alunos com o manuseio de uma tecnologia, e o modo correto de descartá-la sem prejudicar as gerações futuras. Assim, a essência está no significado do fenômeno a partir da experiência vivida promovendo um despertar da curiosidade no aluno (FREIRE, 2011).

*A18: Para termos o conhecimento do descarte certo no ambiente, e também para sabermos como ela contribuiu para a humanidade, e o principal é entender o seu funcionamento.*

Portanto, o trabalho docente na formação do sujeito foi repleto de desafios. Pois, não se restringiu apenas em ensinar o conteúdo em si, ou seja, se embasar somente em uma teoria prática da epistemologia. Entretanto, teve que ser uma teoria com práxis (SCALCON, 2008). Pois, somente a discussão conceitual sobre as pilhas, e o relato sobre a gravidade dos problemas ambientais em si, não contribui para uma formação crítica, ou seja, uma EA crítica.

É necessário, superar essa crise ambiental ao formar sujeitos através da assunção dos diálogos sobre a leitura da relação entre a sociedade e a natureza. Pois, a simples transmissão da informação para obter um comportamento adequado é uma perpetuação dos paradigmas da sociedade moderna (GUIMARÃES, 2006). Logo, o professor tem que ensinar o aluno a pensar. Porém, não é um pensar memorizado, e sim dialógico na prática docente, levando o estudante a pensar e repensar os conteúdos ensinados de acordo com a sua realidade (FREIRE, 2011).

Na perspectiva de gerar subsídios que possibilitem o aluno pensar sobre a construção da pilha e, entender os fenômenos que a cerca, também foi abordada na aula interdisciplinar a história da pilha. Os conceitos de eletroquímica foram discutidos por meio da oposição de ideias que aconteceu entre Luigi Galvani e Alessandro Volta sobre a origem da eletricidade. Então, foi abordado a escolha de materiais à confecção de pilhas para torná-las mais eficientes e ainda menores como podemos observar no trecho da aula:

*PQ (Professor de Química): "Estas luzes estão ligadas espontaneamente?"*

*Alunos: Não.*

*PQ: "Por quê? Porque está vindo de uma fonte de eletricidade, uma usina hidrelétrica, uma termelétrica ou uma usina nuclear. Então, está chegando elétrons aqui para a gente; e este elétron força a redução. Logo, é um processo não espontâneo. Se você usa a pilha e ela*

*acaba, o elétron só retorna através de um processo não espontâneo. Então, você recarrega. Quem doou o elétron, vai recebê-lo, e quem recebeu o elétron vai doá-lo. Ok? Põe na tomada... quem oxidou reduz, quem reduziu oxida. Faz o processo inverso, usando o mesmo material que está na pilha, mas a sua vida útil vai diminuindo.*

*Aluno: Por que, todas as pilhas não são recarregáveis?*

*PQ: justifica a partir da disponibilidade dos materiais para produzir a pilha. E aí, entra o projeto! Porque tem mercado, tem muito consumo o que aumenta o número de lixo.*

*PF (Professor de Física): No Brasil, dando uma geral. Curiosidades sobre as pilhas: O Brasil consome anualmente 1 bilhão e 200 milhões de pilhas e baterias, se pensarmos que somos aproximadamente 200 milhões de brasileiros, isto dá uma média de 6 pilhas ano per capita (informação verbal).*

Nesse sentido, quando o professor de Química e Física explanaram sobre conceitos de pilhas e baterias e sua durabilidade, um aluno perguntou: “Por que, todas as pilhas não são recarregáveis (informação verbal)?” Com esta discussão dialógica interdisciplinar, o aluno tem um pensar reflexivo, mediante a análise de que uma pilha recarregável possui uma maior durabilidade do que uma pilha não recarregável; informação esta que proporciona um subsídio à formação de um sujeito crítico e questionador. Mesmo, por que, qual seria a vantagem da pilha durar mais? Seria econômica? Ou seria uma preocupação em produzir menos lixo? Ou as duas coisas?

Portanto, temos um diálogo autêntico entre professores e aluno, o qual parte de um pensar reflexivo contextualizado, na eletroquímica. Essa situação possibilita ensinar o estudante a um pensar certo, porque demanda profundidade na compreensão dos fatos e preocupação com o meio ambiente devido ao entendimento da finitude dos recursos naturais disponíveis e, também, os riscos dos descartes inadequados destes objetos no lixo (FREIRE, 2011).

Durante este diálogo, o professor de Química discutiu esta pergunta justificando a relação entre a disponibilidade dos materiais na natureza para produzir a pilha, ou seja, a relação econômica aliada ao custo e benefício, reforçando a necessidade da conscientização no cuidado do lixo produzido por meio do descarte seletivo. Em uma proposta interdisciplinar, o professor de Física fez uma intervenção enriquecendo o diálogo, abordando um dado, onde o Brasil consome anualmente 1 bilhão e 200 milhões de pilhas e baterias, o que daria uma média de 6 pilhas per capita, demonstrando assim a dimensão do problema que a sociedade tem que enfrentar (informação verbal).

Nessa perspectiva, evidencia-se o padrão do consumo de pilhas. Um padrão que está engendrado na noção de sustentabilidade que almeja uma qualidade de vida por meio do consumo (FREITAS; FREITAS, 2016). Então, essa sustentabilidade imposta tem uma finalidade de mercado que usufrui da EA para adestrar as pessoas, pois, molda o comportamento do sujeito alienando-o na racionalidade econômica (GUIMARÃES, 2006).

---

1 O projeto faz referência ao descarte e coleta seletiva de pilhas e baterias usadas.

Assim, a condição de sustentabilidade é negada no discurso do crescimento sustentável que resulta em uma inanição de sentidos, as quais parecem complexas, pois estão veladas a olho nu pela alienação do discurso mercadológico que se rotula como sustentável, mas não o é. Entretanto, o pensamento crítico possibilita a recriação dos sentidos existenciais por meio do saber ambiental frente a esta razão econômica. Logo, a construção teórica do saber ambiental mobiliza a construção de uma nova racionalidade ambiental por meio da transformação das ciências em um processo da ambientalização interdisciplinar do saber (LEFF, 2011).

Nessa perspectiva de ambientalização interdisciplinar do saber, identificou-se nas respostas da questão: Qual é o significado educacional e ambiental do descarte seletivo de pilhas? Elementos que demonstram um pensar certo pelos alunos à formação do pensamento crítico. O aluno A.44 desvela a ação de degradação da sociedade ao alertar sobre os efeitos prejudiciais dos metais pesados à saúde e para a natureza devido ao uso e descarte das pilhas. O uso deste objeto está intimamente relacionado ao consumo dos recursos naturais galgados na racionalidade econômica (FREITAS; FREITAS, 2016).

*A.44: Estudar pilha nos traz o conhecimento sobre o uso e o descarte adequado, quando entendemos que nelas possuem metais pesados que não se decompõem facilmente no solo, e são prejudiciais para a nossa saúde e para a natureza. Ao estudar pilha podemos evitar que milhares de pessoas fiquem doentes, e evitar grandes áreas contaminadas. Enquanto que no âmbito educacional conscientiza e ensina ao estudante a importância desta medida.*

O aluno 44, também, desperta para os princípios da educação de conscientizar os estudantes sobre os perigos do descarte das pilhas. Nesta resposta, há elementos desencadeadores do pensamento crítico com origem na EA. Porque sem essas medidas teremos a redução dos recursos naturais ao relatar sobre as “grandes áreas contaminadas” e consequentemente não teremos o homem, ao relatar sobre “as pessoas ficarem doentes”. Isso faz pensar que o grande problema da EA nas escolas, são práticas alinhadas pelos paradigmas da sociedade moderna (GUIMARÃES, 2006).

O aluno A.16 alerta sobre os impactos ao meio ambiente e a saúde humana provocados pelo descarte inadequado de pilhas e baterias no meio ambiente. O aluno argumenta sobre a quantidade de pilhas e baterias produzidas no Brasil, subsídios estes que foram discutidos dialogicamente na aula entre alunos e professores de Química e Física.

*A.16: As pilhas e as baterias quando descartadas de forma errada causam impactos ao meio ambiente e à saúde humana, pois em sua constituição guardam elementos tóxicos, chamamos de metais pesados, que quando descartados de forma inadequada, podem ser repassados não só para o solo, como também à atmosfera, à água e consequentemente aos seres vivos. Com a coleta seletiva de pilhas dá-se um destino adequado a essas pilhas evitando danos maiores. No Brasil são produzidas cerca de 1 bilhão de pilhas e 400 milhões de baterias de celular por ano, se essas pilhas e baterias forem descartadas erroneamente os danos ambientais serão gigantes por isso também é preciso uma conscientização da população para que todos possam ajudar.*

Portanto, o aluno A.16 de posse de situações significativas sobre a degradação do meio ambiente que foram mediadas dialogicamente na aula, conseguiu descodificar a situação limite

do descarte inadequado de pilhas e baterias (FREIRE, 2013). Com isso, ele estabeleceu compreensões inéditas para si, fundamentadas no conhecimento sobre os metais pesados e os seus impactos na sociedade.

O aluno A.39 relatou que o grande responsável pelo problema é a sociedade, e a coleta seletiva seria a solução. Pois, esse hábito ajudaria tanto o meio ambiente quanto as gerações futuras.

*A.39: A coleta seletiva de pilhas é um modo para minimizar o impacto da produção maciça de lixo, este que na maioria dos casos demora muito tempo para se degradar e ainda são jogados na natureza, fato que afeta não só os recursos naturais, mas sim toda a sociedade (grande responsável pelo problema). Logo com a coleta, a sociedade adquire hábitos de ajudar mutuamente o meio ambiente e as gerações futuras, assim como a si mesmo, com ideias sustentáveis.*

Então, mediante as respostas dos alunos A.16 e A.39 a coleta seletiva tornou-se um objeto que implica a existência de sujeitos que pensam sobre esta proposta de modo que incide sobre o seu pensar. O aluno A.39 de certo modo responsabilizou a sociedade pela produção do próprio lixo; e argumentou que a coleta seletiva gera hábitos de ajuda mútua. Logo, esse pensar certo é um ato comunicante e não solitário. Pois, os alunos em suas respostas demonstram as suas preocupações com o próximo e as gerações futuras por meio de uma manifestação de um fazer. Isso seria o descarte e a coleta seletiva, resultante de um pensar sobre fazer, resultado de um estudo interdisciplinar de pilhas (FREIRE, 2011).

Assim, em uma análise singular, os alunos A.16, A.21 e A.39, demonstraram um modo de superação da degradação do meio ambiente pela coleta seletiva das pilhas. Portanto, temos uma apropriação do conhecimento em uma perspectiva emancipadora e transformadora que assume uma assunção pela reciclagem não só das pilhas, mas também do próprio lixo, como relatada pelo A.21 (FREIRE, 2011).

*A.21: O significado educacional é garantir que nós alunos (nova geração) tenhamos o costume de reciclar o próprio lixo e em preocuparmos com o futuro em relação ao nosso meio, incluindo a educação ambiental.*

Os alunos tiveram uma preocupação com hábitos de descarte e coleta que englobam não só as pilhas, mas todo modo de lixo. Esse pensar certo se expandiu diante desta práxis educacional proposta da coleta seletiva. Por isso, é importante sobrepujar o mecanicismo que formam mentes burocratizadas, cuja tarefa principal do sujeito que pensa certo não é o depósito, transferência ou doação paciente de seu pensar. Assim, a problematização eleita pelo descarte seletivo de pilhas foi elencada dos conhecimentos e práticas. Estas ações proporcionaram o real potencial crítico transformador (FREIRE, 2011).

## 5. Considerações Finais

A docência no Ensino Médio da Educação Básica exige uma reflexão profunda sobre as práticas formadoras. Dentre as quais, a reflexão sobre a postura em sala de aula, a forma de preparar e ministrar uma aula, dentre os seus preceitos e objetivos, porém, embasado

teoricamente. Com isso, possibilita-se a formação crítica, pois o repensar pedagógico na episteme requer a incorporação da subjetividade das pessoas. Entretanto, na maioria dos casos apenas há a reprodução de informações.

Contudo, necessita-se pensar que as teorias estudadas e ensinadas no trabalho docente não são saberes absolutos resultantes, apenas, da observação da natureza. Elas são passíveis de mutação e suas construções têm origem do diálogo entre fatos e a realidade que permeia este universo. Por isso, ensinar implica numa adoção de novas metas e métodos que promovam uma nova cultura educacional, ou seja, a cultura do diálogo entre os professores interdisciplinarmente e os estudantes.

As aulas interdisciplinares de Física e Química para os alunos do Ensino Médio da Educação Básica tratou a pilha em si, e o porquê dela não se manifesta imediatamente ao cidadão. A pilha se fetichiza no consciente das pessoas de forma aparente velando-se a verdadeira essência do fenômeno. Por isso, tanto o ensino de Física quanto o ensino de Química baseados na simples transmissão de conhecimento perpetuam paradigmas da sociedade moderna. Pois, isso ocorre devido os alunos serem ensinados a reproduzirem o conhecimento, no qual limita o pensamento crítico sobre o que está sendo estudado.

Assim, docentes do ensino de Ciências da Natureza que não têm uma perspectiva crítica sobre seu trabalho se categorizam em grupos de professores que tenham uma compreensão limitada, simplista e reduzida da sociedade. Porém, quando os professores de Física e Química se envolvem para discutirem e ensinarem interdisciplinarmente o conteúdo de pilhas, as aulas ficam interessantes e motivadoras, porque a qualidade do conhecimento tem sinergismo. Logo, alunos e professores aprendem mais em conjunto e desenvolvem um pensar certo sobre o objeto e seu impacto na sociedade desde sua produção, uso e descarte. Nesse contexto, a aula deixa de ser um mero depósito bancário e o aprender e ensinar transformam as mentes dos múltiplos sujeitos dessa relação.

Temos a superação da pseudoconcreticidade no ensino do conteúdo sobre pilhas, pois, além da aprendizagem significativa sobre o conteúdo, os alunos abordaram assuntos referentes ao pensamento verde e a preocupação com as gerações futuras. Essa visão de futuro externado pelos estudantes são atos comunicantes com o gosto da generosidade humana. Logo, os alunos pensaram através do ensino do conteúdo de pilhas e foram estimulados por uma epistemologia da práxis em contraposição a epistemologia da prática profissional, ou seja, não foi uma prática pela prática.

Contudo, o descarte seletivo das pilhas principiou uma ação que despertou a essência do pensar certo. Isso ocorreu porque esta ação gerou hábitos mútuos de um pensar sobre o fazer, por meio da dialética frente ao mundo da aparência e da realidade. Esse processo de ensino permitiu que os estudantes compreendessem a pilha em si, ou seja, como objeto produzido pela transformação da natureza pelo homem. Assim, por trás do fenômeno, também se revelou a essência, conseqüentemente, o concreto se tornou possível por meio da mediação do ensino abstrato de pilhas.

## 6. Referências Bibliográficas

Adorno, T.; Horkheimer, M. **Dialética do Esclarecimento: Fragmentos Filosóficos**. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

Bardin, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

Bogdan, R.; Biklen, S. T. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal - Porto: Porto Editora, 2013.

Brasil. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, 2013. Acesso em 8 de janeiro de 2017, disponível em [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192)

Brasil. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. 45p.-(Série legislação; n. 118), 1996. Atualizada em 20/05/2014. Acesso em 27 de novembro de 2017, disponível em <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/19339>

Fazenda, I. C. **A integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia**. São Paulo: Edições Loyola Jesuítas, 2011.

Fazenda, I. C. Desafios e perspectivas do trabalho interdisciplinar no Ensino Fundamental: contribuições das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil: o reconhecimento de um percurso. **Interdisciplinaridade / Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade (GEPI)**, 1, p. 10-23, 2011b. Acesso em 30 de abril de 2018, disponível em <http://www.pucsp.br/gepi/downloads/revistas/revista-1-gepi-out11.pdf>

Fernandez, P. J. Competência. Em I. C. Fazenda, In: **Interdisciplinaridade: pensar, pesquisar e intervir**, p. 33-34. São Paulo: Cortez Editora, 2014.

Freire, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

Freire, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2013.

Freitas, D.; Freitas, M. C. **A Sustentabilidade como Paradigma: cultura, ciência e cidadania**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2016.

Gamboa, S. S. **Projeto de Pesquisa, Fundamentos Lógicos: a dialética entre perguntas e respostas**. Chapecó: Argos, 2013.

Giannotti, J. A. **Os Pensadores, Auguste Comte**. São Paulo: Abril Cultura, 1978.

Guevara, A. J.; Fazenda, I. C. A sustentabilidade é a causa; a interdisciplinaridade, o caminho. **Pátio-em16**, 2013. Acesso em 30 de abril de 2018, disponível em <https://revistas.pucsp.br/index.php/interdisciplinaridade/article/viewFile/16789/12550>

Guimarães, M. Armadilha paradigmática na educação ambiental. Em Layrargues, P. P. S. Castro, R.; Loureiro, B. C. **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2006.

Kosik, K. **Dialética do concreto**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1998.

Leff, E. **Saber Ambiental: Sustentabilidade, racionalidade, Complexidade, poder**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2011.

Libâneo, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2017.

Marx, K. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Boitempo editorial, 2004.

Moreira, M. A.; Masini, E. F. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

Morin, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez, 2013.

MUNIZ DE SOUZA, T. . A experimentação no ensino de química na educação básica entre a teoria e a práxis. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 39-51, 29 mar. 2022.

Santos, B. S. **Um discurso sobre as Ciências**. São Paulo: Cortez, 2008.

Saviani, D. **Escola e Democracia: Polêmicas do nosso tempo** (v. 5). Campinas: Editora Autores Associados, 1994.

Scalcon, S. O pragmatismo e o trabalho docente profissionalizado. **Perspectiva**, p. 489-521, 2008.

Sell, C. E. **Sociologia Clássica: Marx, Kurkheim e Weber**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.