

AS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO PROCESSO DE UMA APRENDIZAGEM MAIS AUTÔNOMA E SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO MÉDIO

Angélica Fagundes Lacau¹
Ana Carolina Staub de Melo²

Instituto Federal de Santa Catarina -São José, SC, Brasil

RESUMO

O presente artigo propõe descrever e analisar as experiências vivenciadas decorrentes da aplicação de uma prática investigativa durante o processo de ensino aprendizagem desenvolvido em sala de aula, usando o ambiente escolar como um todo. Pretende-se nesse percurso trazer um relato reflexivo acerca da proposta metodológica que tem como principal ferramenta a Atividade Investigativa usada para desenvolver a trilha de aprendizagem: Modelagem e fenômenos naturais, sob o recorte a geração de energia numa turma da 2º série do ensino médio, em uma escola pública no Município de São José- Santa Catarina, SC, com duração de um semestre. Por proporcionar uma abordagem prática e experimental para o ensino de Ciências, tornando conceitos abstratos mais concretos e acessíveis para os alunos, viabilizando maior autonomia no processo educativo-científico. A utilização dos diferentes ambientes da escola, como os laboratórios de ciências e o maker foram valiosos para a construção do conhecimento científico sobre a produção de energia a partir dos processos químicos, por despertar o interesse e curiosidade dos alunos relativos ao funcionamento de pilhas e baterias, sendo muito positivo para abordar conceitos de oxirredução na geração de energia, além de desenvolver habilidades socioemocionais e de natureza científica. O ponto culminante desse projeto foi a construção de um protótipo de carro movido a pilha.

Palavras-chave: Atividades Investigativas(AI), Ensino de Ciências, Trilhas de Aprendizagem

¹ Acadêmica do curso de especialização Ciências no Ensino Fundamental e Médio – Ciências é 10! Licenciada em Ciências da Natureza com habilitação em Química pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus São José/ SC (2016). Professora na Rede Pública e Privada da Educação. E-mail: angelicafagundeslacaur@gmail.com.

² Orientadora. Doutora em Educação Científica e Tecnológica. Professora do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC. E-mail: ana.melo@ifsc.edu.br.

ABSTRACT

This article aims to describe and analyze the experiences resulting from the application of an investigative practice during the teaching-learning process developed in the classroom, using the school environment as a whole. The objective is to provide a reflective account of the methodological approach, which uses Investigative Activities as its main tool to develop the learning path: Modeling and Natural Phenomena, focusing on energy generation in a 2nd-year high school class at a public school in São José, Santa Catarina, Brazil. By offering a practical and experimental approach to science education, this method makes abstract concepts more concrete and accessible to students, fostering greater autonomy in the educational-scientific process. The use of various school environments, such as laboratories, were valuable in building scientific knowledge about energy production through chemical processes, stimulating students' interest and curiosity about how batteries and cells work, which was very positive for addressing redox concepts in energy generation, as well as developing socio-emotional and scientific skills. The culmination of this project was the construction of an electric car prototype.

Keywords: Investigative Activities (IA), Science Education, Learning Paths

1. INTRODUÇÃO

Este artigo nasce a partir da necessidade de mudanças que percebi durante minha trajetória docente, que perpassa um pouco mais de uma década, entre os Ensinos Fundamental II e Médio lecionando as disciplinas de Ciências e Química e os cursos de formação do magistério. Como docente da escola pública e privada no Estado de Santa Catarina, acompanhei mudanças importantes no sistema educacional brasileiro. A citar, o Ensino Médio Inovador e o Novo Ensino Médio; a transição série/ano no Ensino Fundamental e a implementação curricular acerca dos conceitos das ciências da natureza - Física, Biologia e Química, nessas séries. Também, acompanhei o crescente desinteresse e o distanciamento dos estudantes em relação ao ensino de Química, ocasionado pela falta de compreensão da escrita e da linguagem científica própria da disciplina. Outro obstáculo evidenciado é a falta de aulas mais dinâmicas e práticas que trouxessem os alunos a experienciar e vivenciar os fenômenos químicos construindo suas próprias hipóteses e questionamentos.

Desse modo, fui pensando estratégias que envolvessem mais os alunos ao longo do meu percurso em relação à prática docente. Destaco as práticas experimentais desenvolvidas no laboratório de ciências/química, onde é possível vislumbrar junto dos estudantes a magia de entender como a ciência acontece na prática, observando as evidências, analisando os fatos e discutindo a partir da curiosidade e do ‘espanto’ de ver determinada reação acontecer.

Nesse contexto, as práticas investigativas têm sido fundamentais para o engajamento dos alunos, pois a observação, o questionamento e a investigação sempre foram uma abordagem fundamental para compreender o mundo (MUNFORD, 2007).

Dentro dessa perspectiva, a Atividade Investigativa (AI) é uma estratégia de ensino que instiga a curiosidade, a pensar em hipóteses, refletir sobre uma conclusão, tornando-os mais participativos e autônomos. Assim como escreveu Marco Bagno³, “[...]uma pesquisa bem encaminhada estimula a curiosidade, valoriza o questionamento, alimenta a dúvida e supera os paradigmas[...]”. Estratégia essa que auxilia os estudantes na organização do processo a ser desenvolvido ou pesquisado, ou seja, organizar o passo a passo da construção da aprendizagem, descrevendo todo o procedimento adotado para determinada prática investigativa. Onde, para cada prática há uma técnica específica. Principalmente no que se refere aos elementos textuais: tema, problema, hipótese, objetivos, justificativa, referencial teórico, metodologia, recursos e cronograma. Fatores esses que ampliam os horizontes do conhecimento dos estudantes, despertando a consciência crítica que leva o sujeito a superação e transformação da realidade (BAGNO, 1999).

1.1. QUESTÃO-PROBLEMATIZADORA:

Como as pilhas produzem energia elétrica?

1.2. JUSTIFICATIVA

³ BAGNO, M. Pesquisa na escola: o que é, como se faz. São Paulo: Loyola, 1999.

A presente questão-problematizadora se justifica pelo fato de contribuir para uma sondagem a respeito do que os alunos pensam sobre o tema. A ideia é que eles respondam de forma natural, espontânea, equivocada, ou parcialmente o que pensam sobre o processo de geração da energia elétrica. Quais suas concepções sobre transformação de energia; que alternativas são utilizadas para a geração de energia elétrica; como se dá essas transformações de energia; quais os impactos gerados no ambiente. Pois, a ideia é que o aluno seja instigado a expor suas ideias, curiosidades e potencial criativo a partir do seu conhecimento permitindo assim, que elaborem questões e respostas sobre os fenômenos observados no cotidiano. Também, pela fácil sistematização do conhecimento com objetivo de fornecer dados que permitam a compreensão dos fenômenos naturais que ocorrem à nossa volta, observados via experimento. Confrontando as ideias dos estudantes com o conhecimento científico pois “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua própria produção ou construção” (FREIRE, 2004,p.47).

Desta maneira, espera-se contribuir para a aprendizagem significativa do estudante, rompendo com a aprendizagem mecânica baseada na memorização de respostas prontas, através de metodologias ativas e de uma aprendizagem criativa, bem fundamentadas, contextualizadas e problematizadoras, permitindo ao aluno utilizar-se de sua estrutura de linguagem com enfoque na fala, leitura e escrita. Num intuito de que os estudantes sejam mais interessados, mais participativos, com mais vontade de aprender, deixando de ser meros espectadores. Pois não pode-se negar a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos para a compreensão de questões atuais da humanidade, assim como alguns autores, há tempos vem debatendo,

Alfabetizar cientificamente é contribuir para a compreensão de conhecimentos, de procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber as utilidades da ciência em suas aplicações na melhoria da qualidade de vida, quanto às limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2000, p. 46).

Visando assim um ensino de qualidade⁴, estabelecendo uma relação efetiva com os alunos, que facilite conhecê-los, acompanhá-los e orientá-los, tornando-os motivados, preparados intelectual, emocionalmente e com capacidade de gerenciamento propiciada por sua interação cerceada de noções, conhecimentos e do fazer científico.

1.3. OBJETIVO GERAL

Incentivar o protagonismo e a autonomia dos estudantes através das atividades investigativas, na aquisição do conhecimento. Pois a construção dos saberes é adquirida a partir de um conjunto de vivências (ROSITO, 2008). Nesse sentido, quando a experiência educativa é refletida, a aquisição de conhecimento será seu resultado natural, portanto, a experiência dá significado à vida. Ainda com base em Dewey (1980), a contínua reorganização da experiência pela reflexão é característica particular da vida humana. A educação consiste nessa contínua reorganização, que promove uma melhoria na qualidade da experiência para novas aprendizagens. Outro conceito chave na teoria de Dewey, que se relaciona com a educação científica, é a antecipação. Na teoria Pedagógica Progressista desse filósofo, a antecipação é o centro das experiências educativas. A ideia pode criar antecipações. Ideias inspiram ações. Ações as quais fazem ter significações e valores. Ideias geram antecipação, que são previsões sobre o que pode ser descoberto e revelado para a classe. As antecipações geram as experiências (WONG e PUGH, 2001).

1.3.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Tendo como fonte norteadora o Currículo Base do ensino médio do território Catarinense (SANTA CATARINA, 2021), são objetivos específicos do presente projeto:

- Identificar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, utilizando o apoio de tecnologias digitais e os laboratórios de ciências.

⁴ O ensino de qualidade é constituído por melhores estratégias para alcançar velhos objetivos instrucionais ou em função de um currículo em mudança. É um conceito ligado à vida das pessoas, ao seu bem viver, tornando, a partir da sala de aula, seres habilitados à criticidade, tomada de decisões e terem opiniões próprias (SANTANA, 2007).

- Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas diversos, após desenvolvimento da aula prática sobre oxirredução: Sulfato de cobre + clipe de papel + água.
- Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.
- Construir uma pilha de batata e uma pilha de limão, medir a energia gerada e montar um circuito em série para ligar uma calculadora e um relógio de parede.
- Compreender e considerar a situação, a opinião e o sentimento do outro, agindo com empatia, flexibilidade e resiliência para promover o diálogo, a colaboração, a mediação e resolução de conflitos.
- Participar ativamente da proposição, implementação e avaliação de soluções para problemas voltados ao bem comum.
- Conhecer o laboratório maker, aprender o sistemas e funcionamento, incluindo a programação, da impressora a laser.
- Aprender a manusear o equipamento de solda.
- Criar um protótipo de um meio de transporte que se movimente usando uma forma de energia (pilha).

2. O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

2.1. O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL: FATOS MARCANTES

O processo de institucionalização de um Ensino de Ciências estruturado no Brasil, segundo Filgueiras (1990), foi longo e inserido na educação muito lentamente, sendo estabelecido somente a partir do século XIX. Pois, durante o período colonial, muitos fatores impossibilitaram ao Brasil um avanço científico significativo, como a dependência política, cultural e econômica que a colônia tinha de Portugal e,

principalmente, a apatia portuguesa aos avanços tecnológicos e econômicos da Europa nos séculos XVII e XVIII.

A educação em geral e também o ensino de ciências no Brasil, incluindo a Química, começou a ganhar certa força com a invasão de Napoleão a Portugal, forçando a vinda da Família Real para o Brasil durante o governo de D. João VI. Passando, por exemplo, pela fundação da Academia Científica Militar, a abertura da primeira Biblioteca Pública no Brasil e a inserção da disciplina Química nos cursos de medicina, o que a colocou em maior evidência, pela grande procura deste curso naquele período. Chegando até a criação do curso de Química nas escolas, visando o aparecimento de mão-de-obra qualificada para funções em que era necessário conhecimentos sobre Química (LIMA, 2013).

Em 1837, foi criado o Colégio Pedro II. Um dos grandes objetivos da criação dessa escola foi o de servir de modelo para os outros estabelecimentos de ensino e estruturar o ensino secundário brasileiro e, para isso, o currículo aí implantado contava com disciplinas científicas (ROSA; TOSTA, 2005). No entanto, foi somente a partir de 1887 que conhecimentos de Ciências Físicas e Naturais começaram a ser exigidas nos exames de acesso aos cursos superiores, principalmente ao de Medicina. Até esta data, as disciplinas que abordavam esses conhecimentos não eram procuradas, ainda mais que eram disciplinas não obrigatórias para a diplomação (CHASSOT, 1996).

A primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria química, só foi criada no período republicano, o Instituto de Química do Rio de Janeiro, no começo do século XX, em 1918. Nesse mesmo ano, na Escola Politécnica de São Paulo, foi criado o curso de Química e, paulatinamente, a pesquisa científica foi se desenvolvendo nessas instituições. Em 1920, foi criado o curso de Química Industrial Agrícola em associação à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária e, em 1933, esta deu origem à Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro (SILVA et al., 2006). No ano de 1934, foi criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), a primeira universidade do país e fundada no mesmo ano. Esse departamento é considerado a primeira instituição brasileira criada com objetivos explícitos de formar químicos cientificamente preparados.

No Ensino Secundário Brasileiro, Porto e Kruger (2013) em seu artigo intitulado como “Breve histórico do ensino de química no Brasil”, relatam que a Química começou a ser ministrada como disciplina regular somente a partir de 1931, com a reforma educacional Francisco Campos. Segundo Macedo; Lopes (2002), o ensino de Química tinha por objetivos dotar o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhe o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano.

Com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao ensino de Química um caráter exclusivamente técnico- científico(PORTO; KRUGER, p. 3 – 4, 2013).

Até o início dos anos de 1980, haviam duas modalidades, a humanístico-científica e a técnica, que regiam o ensino médio brasileiro. A modalidade humanístico-científica se constituía numa fase de transição para a universidade e preparava jovens para ter acesso a uma formação superior. A modalidade técnica visava uma formação profissional do estudante. Essas duas vertentes, segundo Martins (2010), não conseguiram atender a demanda da sociedade e, por isso, agonizaram durante muito tempo, até praticamente se extinguirem nos últimos anos do século XX.

Os anos de 1990 são caracterizados por uma reforma profunda no Ensino Médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização (BRASIL, 1999).

Com esta visão, em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas. Estes documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002).

2.2. NOVO ENSINO MÉDIO (NEM) - BREVE HISTÓRICO DOS PARÂMETROS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)

No intuito de garantir os direitos, no âmbito pedagógico, e promover a equidade e a formação integral – desenvolvimento intelectual, social, físico e emocional – de todos os sujeitos estudantes do ensino médio, diversas reformas visando um novo momento na Educação foram pensadas para aplicação a partir dos anos 2000, merecendo destaque a alteração da LDB em 2017, por força da Lei nº 13.415/2017, onde houve duas mudanças de grande impacto no ensino médio. A primeira, refere-se à ampliação da carga horária mínima anual de 800 horas, para 1.000 horas, no prazo de cinco anos. A segunda, diz respeito à definição de uma nova organização curricular, contemplando a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que define os direitos e objetivos de aprendizagem no ensino médio e trata da oferta de diferentes itinerários formativos (BRASIL, 2017).

De acordo com a BNCC, a formação de um sujeito integral passa pelo desenvolvimento de dez competências gerais, sendo elas: 1. Conhecimento; 2. Pensamento científico, crítico e criativo; 3. Repertório cultural; 4. Comunicação; 5. Cultura digital; 6. Trabalho e projeto de vida; 7. Argumentação; 8. Autoconhecimento e autocuidado; 9. Empatia e cooperação; 10. Responsabilidade e cidadania; acrescidas das competências⁵ e habilidades específicas de cada uma das quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da Natureza e suas tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (BRASIL, 2019).

Na íntegra, as dez competências gerais apresentadas na Base Nacional Comum Curricular de 2019, lemos :

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a

⁵ A conceituação de competência, como é definida pela BNCC, é a capacidade de mobilizar conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para a resolução das demandas complexas da vida cotidiana e dos mundos do trabalho para o pleno exercício da cidadania. (BRASIL, 2019)

criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico cultural.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como os conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BRASIL. Base Nacional Comum Curricular, 2019).

Tendo como base a BNCC, a proposta de organização curricular, de acordo com o Conselho Estadual de Educação de Santa Catarina (CEE), consiste em um ensino significativo e plural, onde os estudantes, dentro de sua singularidade, sejam protagonistas de suas histórias na construção dos seus saberes escolares e suas vidas com maior consistência, desenvolvendo-se integralmente. Reconhecendo-se como agentes transformadores e participativos do mundo ao seu redor.

Diante da compreensão de que os conteúdos curriculares estão a serviço do desenvolvimento de competências que garantem as aprendizagens essenciais, e não apenas dos conteúdos mínimos a serem ensinados, percebeu-se a necessidade de pensar novas possibilidades para o ensino médio, no sentido de garantir aos estudantes o direito à aprendizagem, bem como à terminalidade da educação básica (SANTA CATARINA, 2012).

[...] uma formação que visa à cidadania, à emancipação e à liberdade como processos ativos e críticos que possibilitem ao estudante o pleno desenvolvimento e a apropriação do conhecimento e da cultura historicamente construídos, bem como o protagonismo de seu percurso formativo (SANTA CATARINA, 2019, p. 19).

3. AS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS (AI) NO ENSINO DE QUÍMICA

3.1. ITINERÁRIOS FORMATIVOS

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNem), atualizadas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) em novembro de 2018, cuja Portaria nº 1.432, de 28 de dezembro de 2018, em seu Art. 1º, estabelece os referenciais para a Elaboração dos Itinerários Formativos, publicadas na Resolução MEC/CNE/CEB nº 3, de 21 de novembro de 2018, e à Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Nesse direcionamento, o parágrafo 2º do artigo 12 das DCNem estabelece que os itinerários formativos sejam organizados a partir de quatro eixos estruturantes: investigação científica; processos criativos; mediação e intervenção sociocultural e empreendedorismo.

Essa organização do Novo Ensino Médio compreende o desdobramento do currículo em uma parte de Formação Geral Básica (FGB), que lista o conjunto de competências e habilidades das áreas de conhecimento previstas para a etapa do ensino médio, que consolidam e aprofundam as aprendizagens essenciais do ensino fundamental, com carga horária total máxima de 1.800 horas, e uma segunda parte, denominada Parte Flexível, com carga horária total mínima de 1.200 horas, consolidada via oferta de itinerários formativos (BRASIL, 2018.).

Além disso, estes documentos estabelecem que os itinerários formativos são compostos por um conjunto de situações e atividades educativas que os estudantes podem escolher, conforme seu interesse, para aprofundar e ampliar aprendizagens em uma ou mais áreas de conhecimento e/ou na formação técnica e profissional.

3.2. TRILHAS DE APROFUNDAMENTO: MODELAGENS E FENÔMENOS NATURAIS

De acordo com o Currículo base do ensino médio do território catarinense, caderno 3 (SANTA CATARINA, 2021), essa trilha de aprofundamento prevê uma aprendizagem de forma integrada com as diversas áreas do conhecimento. Oportunizando modelagem de diferentes formas, como maquetes, esculturas, músicas, gráficos, experimentações e vivências que protagonizam argumentações para a apropriação de conhecimentos científicos, uma vez que diferem das habituais atividades que os estudantes desenvolvem em sala de aula. Pois, assim como pontuado por Scheller et al.(2017) e Biembengut (2016), as práticas educativas que envolvem modelagem, envolvem situações-problema autênticas, que precisam ser interpretadas e descritas a fim de compreender a essência do produto científico, usando a pesquisa como uma ferramenta de estudo.

Sendo assim, as Trilhas de conhecimento do Novo Ensino Médio (NEM) faz-se relevante dentro dos temas circunstanciais ofertados pela rede pública de ensino para a construção do conhecimento de modo multidisciplinar/ interdisciplinar, com a possibilidade de desenvolver projeto de pesquisa correlacional, projeto de pesquisa experimental e projeto de pesquisa diagnóstica. Estratégias estas que mostram como os métodos, enquanto teoria, podem ser aplicados em determinado contexto.

Corrobora-se nas atividades investigativas (AI), que nesse contexto traz uma perspectiva ou um olhar mais criativo por parte dos alunos por apresentar por si só, um desafio a ser desvendado.

4. METODOLOGIA

Segundo Tura (2003), a observação do cotidiano escolar nada mais é do que a aproximação do pesquisador dos contextos em torno do objeto de pesquisa, no caso, como pesquisadores-educadores, seria a aproximação dos alunos e suas relações sociais. Enfim, a observação requer reflexão, interpretação, ação e reflexão. Tura (2003) enfatiza ainda, não existir uma receita ensinando como, quando e o quê observar, uma vez que a simples troca da sala de aula por outro ambiente, ainda que seja dentro da escola, causará estranheza, curiosidades e até mesmo certa mudança de comportamento dos sujeitos participantes. Outro ponto essencial para uma 'boa' observação, que procurou-se desenvolver no projeto expresso neste artigo, foi não perder o foco.

Dentro desse contexto, a metodologia de ensino por investigação faz-se cada dia mais presente na prática docente uma vez que possibilita uma maior aproximação do cotidiano do estudante com o conhecimento científico de maneira mais reflexiva e dinâmica. Pois, o ensino de Ciências apresenta conceitos científicos com o objetivo de levar à alfabetização científica, que, segundo Chassot (2003), seria a capacidade de saber ler a linguagem em que está escrita a natureza, desvendando os códigos da Ciência, de modo que os alunos reconheçam o papel dos saberes científicos na sociedade. Para que isso ocorra, se faz necessária a vinculação de práticas problematizadoras e argumentativas que aguçam o espírito investigativo, instigando a curiosidade do aprendiz, fazendo com que ele questione o que está sendo discutido ou observado em um experimento prático.

Segundo Zômpero; Loburú, 2011 e Batista; Silva, 2018 a procura de uma explicação para uma determinada situação, a experimentação é essencial para que os estudantes elaborem hipóteses e questionem. Exercício que aprimora o raciocínio e a capacidade cognitiva dos alunos; isso sugere um esforço intelectual que leve à autonomia e à tomada de decisão.

Neste sentido Poletti (2001) enfatiza que a realização de atividades práticas é de fundamental importância no processo de ensino aprendizagem, fazendo com que o aluno aprenda, compreenda e fortaleça o conhecimento adquirido. Através das vivências em laboratório percebe-se a aquisição da consciência da capacidade individual e coletiva desses estudantes, como também de uma postura crítica, autônoma e responsável. Durante as práticas investigativas, os alunos participam bem mais das aulas, questionam mais, compartilham mais suas ideias e conhecimentos, desenvolvem habilidades diversas. E assim são construídos nossos dias, orientadores dinâmicos e motivadores, sem perder a essência como cidadãos. Inclusive, vale lembrar Libâneo (1994, p. 105) que afirma: “É necessário reafirmar que todo estudo é sempre precedido do trabalho do professor: a incentivação para o estudo, a explicação da matéria, a orientação sobre procedimentos para resolver tarefas e problemas, as exigências quanto à precisão e profundidade do estudo etc. É necessário que o professor esteja atento para que o estudo seja fonte de auto satisfação para o aluno, de modo que ele sinta que está progredindo, animando-se para novas aprendizagens”.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA

A pesquisa foi executada entre os meses de agosto a dezembro do ano de 2023, em uma turma composta por 22 alunos do 2º ano do Ensino Médio da rede estadual de ensino localizada em São José/SC. A escolha dessa turma se deu pelo fato de estar dentro dos novos parâmetros da BNCC, fazendo parte do Novo Ensino Médio. Sendo o currículo deste composto por um conjunto de Itinerários Formativos, divididos em Trilhas de Aprofundamento e Disciplinas Eletivas, o qual demanda um espaço adequado para atividades investigativas, no intuito de aproximar o aluno em uma postura ativa e autônoma por se basear na construção dos conhecimentos pelos próprios alunos.

4.2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

A unidade escolar onde desenvolveu-se as atividades investigativas, foi designada pela Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina a atuar como

escola piloto⁶ para desenvolver o currículo do Novo Ensino Médio em 2023, com turmas de 1º ao 3º ano do Ensino Médio em período integral. Para isso, a escola foi reestruturada em relação às salas de aula e a implantação de laboratórios com salas amplas, mesas tipo bancadas e cadeiras para todos, quadro branco, canetas de quadro branco e projetor. Além disso, da instrumentação necessária, reagentes, vidrarias, entre outros equipamentos de laboratório, para a efetivação das aulas experimentais de ciências, química, biologia e física. A escola possui também, dois laboratórios *Maker*⁷ conforme imagem 1. O espaço é composto por 298 itens entre ferramentas, eletrônicos, equipamentos e materiais de consumo, além de mobília diferenciada, com montagem seguindo critérios arquitetônicos e pedagógicos que fomentem o aprendizado. Entre os objetos disponíveis estão equipamentos tecnológicos como cortadoras laser, impressoras 3D, placas eletrônicas e kits de robótica, *notebooks* e materiais diversos como tesouras, cola quente, folhas sulfite, lâmina de MDF e papel cartonado de várias espessuras para cortes na impressora a laser, material para a impressora 3D, fios, conectores elétricos, motores, pilhas, sensores, interruptores, voltímetros, fitas de *led*, entre outros materiais. Equipamentos que garantem o desenvolvimento de projetos, protótipos, experimentos e inúmeras outras possibilidades pedagógicas conectadas com a realidade.

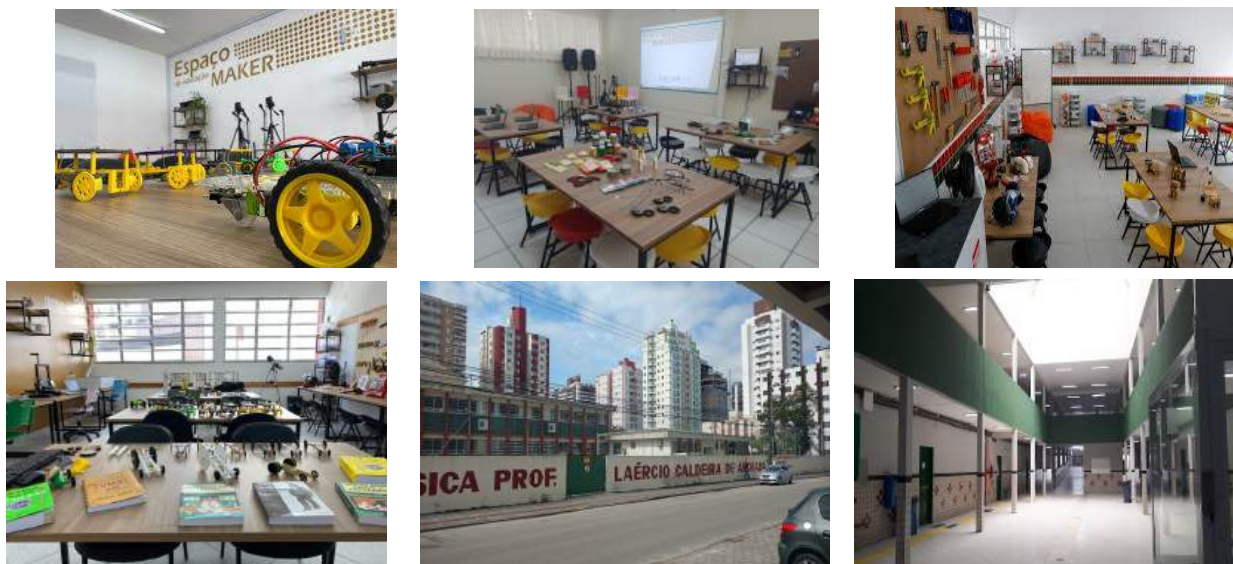


Imagem 1. Laboratório maker: @eeblaerciocaldeiradeandrade

⁶ Escola piloto é a denominação dada pela Secretaria de Estado da Educação para as escolas escolhidas como referência para desenvolverem novos projetos de aprendizagem (Secretaria de Educação Básica, 2021).

⁷ O laboratório Maker é um espaço de prototipagem e inovação onde pessoas podem dar vida às suas ideias e projetos. É um ambiente equipado com ferramentas, tecnologias e recursos necessários para transformar conceitos em realidade tangível.

5. A SEQUÊNCIA DE ENSINO PELA ATIVIDADE INVESTIGATIVA

A atividade investigativa escolhida para o desenvolvimento da trilha de aprofundamento, "Modelagem de fenômenos naturais", tinha como eixo temático "Tecnologia – Transformações de energia" sob o recorte "Pilhas: transformação química em elétrica", devido à abrangência do tema dentro das ciências e sua importância no desenvolvimento das tecnologias. Também, pelo fato desse objeto de conhecimento, a pilha, fazer parte da rotina dos estudantes, a troca aluno-professor é facilitada, uma vez que os alunos sentem-se seguros quanto aos seus saberes, o que permite um diálogo maior acerca das diferentes fontes de energia, aguçando seu olhar para seu cotidiano, entendendo que a energia pode ser transformada e obtida através de diferentes fontes.

Afinal, essa é a principal ideia da metodologia de Atividade investigativa, trazer os saberes científicos à realidade do aprendiz, numa construção autônoma e crítica do conhecimento atrelado a sua realidade. Sempre enfatizando os prós e contra de uma investigação na procura de uma melhor utilização do objeto de estudo e soluções para uma utilização consciente e que vise a preservação do ambiente em que se vive.

Além disso, teve-se a preocupação em trazer questões-problema objetivas e curtas, que levassem diretamente ao ponto de pesquisa, uma vez que os estudantes apresentam cada vez mais um comportamento imediatista. O que por ora é visto como perguntas simples e suas respostas óbvias, vira uma potencialidade em dúvidas e questionamentos dos alunos de modo a induzi-los a pesquisar acerca do objeto de estudo apresentado.

5.1. ORGANIZAÇÃO DE ACORDO COM O PLANO DE ENSINO DA TRILHA MODELAGEM DE FENÔMENOS NATURAIS, SOCIAIS E SEUS IMPACTOS

A Trilha sugerida ao 2ºano do ensino médio constitui-se de três etapas, organizadas de maneira que os estudantes participem ativamente do processo de aprendizagem, construindo assim, a compreensão a respeito das reações de oxidação e os fenômenos advindos dessas reações, como no caso das pilhas que são fontes de energia.

As atividades investigativas sobre o tema Energia foram desenvolvidas em três ambientes: sala de aula, laboratório de química e laboratório *Maker*. Sendo três aulas por semana com duração de 45 minutos cada. Cujo objetivo, segundo Currículo base do ensino médio do território catarinense, caderno 3, p.193, é de aprofundar conceitos das áreas de conhecimento por meio da modelagem, construindo argumentação para a apropriação de conhecimento científico.

Sendo assim, construiu-se o plano de ensino tendo como eixos estruturantes e habilidades gerais, conforme orientação disponível na Currículo base do ensino médio do território catarinense, caderno 3, p.193:

- Investigação científica: fazer e pensar científico;
- Processos investigativos: pensar e fazer criativo;
- Mediação e intervenção sociocultural: convivência e atuação sociocultural e ambiental.

5.1. 1. PLANEJAMENTO DE AULA SEMESTRAL DE ACORDO COM OS PARÂMETROS NO NOVO ENSINO MÉDIO (NEM)

	E.E.B.Prof.Laércio Caldeira de Andrada/ Código – 779000035490 Rua Altamiro Di Bernardi,561. Campinas-São José-Santa Catarina/ CEP:88.101-250 Telefone:(048)3665-5761
PLANEJAMENTO TRIMESTRAL-2023 ENSINO MÉDIO 2ºSemestre Professora: Angelica Fagundes Lacau Disciplina(s):Química -Trilha Ano:2023 Período(s): (x)Matutino Turma(s):223 Nº de aulas semanais:3 aulas/semana	
COMPETÊNCIAS GERAIS DA EDUCAÇÃO BÁSICA 1.Conhecimento-Objetivo: Entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar com a sociedade.	

2. Pensamento científico, crítico e criativo-Objetivo: Investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas.
3. Repertório cultural: - Objetivo: Fruir e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Comunicação: - Objetivo: Expressar-se e partilhar informações, experiências, ideias, sentimentos e produzir sentido que leve a entendimento mútuo.
5. Cultura Digital: -Objetivo: Comunicar-se, acessar e produzir informações e conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria.
6. Trabalho Projeto De Vida: -Objetivo: Entender o mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas à cidadania e ao seu projeto de vida com liberdade, autonomia, criticidade e responsabilidade.
7. Argumentação: -Objetivo: Formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns, consciência socioambiental, consumo responsável e ética.
8. Autoconhecimento Autocuidado: -Objetivo: Cuidar De Sua Saúde Física Emocional, reconhecendo suas emoções, outros, com autocrítica capacidade para lidar com elas.
9. Empatia Cooperação: -Objetivo: Fazer-se respeitar e promover o respeito outrora direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Responsabilidade E Cidadania: -Objetivo: Tomar decisões com base em Princípios Éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

PERÍODO: agosto/2023 a dezembro/2023

Trilha: Modelagem e fenômenos naturais

Projeto: Construção de um carro elétrico no laboratório maker

OBJETOS DE CONHECIMENTO

Transformações da Matéria e Energia; Construção e desenvolvimento de projetos que evidenciam as transformações de energia; Discutir as fontes de energia renováveis e seus usos.

PRINCIPAIS HABILIDADES

(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando

textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar/ou promover debates torno de temas científico/ou tecnológico de relevância sócio cultural e ambiental.

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e sócio ambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem estruturação de simulações tais riscos.

DATAS PREVISTAS PARA AVALIAÇÕES: Semana de 03 a 07 outubro e avaliação final do projeto 11 de novembro.

MATERIAIS/ RECURSOS

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| -Laboratório de ciências; | -Quadro branco e pincel. |
| -Laboratório Maker; | -Jogos didáticos físico ou digital; |
| -Retroprojektor/lousa digital; | -Biblioteca; |

PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA ATENDIMENTO ALUNO EDUCAÇÃO ESPECIAL(quando houver):

Para os estudantes da educação especial será utilizado como recurso pedagógico pesquisa em livros, revistas, jornais, internet, recortes, colagem, atividades laboratório de biblioteca, assim como, participação nas atividades extraclasse.

OBSERVAÇÕES: (se necessário)

Dependendo do andamento da cadastrada prevista para avaliação poderá sofrer alteração.

OBJETIVOS DO PROJETO:

- Identificar e analisar dados, fatos e evidências com curiosidade, atenção, criticidade e ética, utilizando o apoio de tecnologias digitais e os laboratórios de ciências.
- Utilizar informações, conhecimentos e ideias resultantes de investigações científicas para criar ou propor soluções para problemas

diversos, após desenvolvimento da aula prática sobre oxirredução: Sulfato de cobre + clipe de papel + água.

- Questionar, modificar e adaptar ideias existentes e criar propostas, obras ou soluções criativas, originais, avaliando e assumindo riscos para lidar com as incertezas e colocá-las em prática.
- Construir uma pilha de batata e uma pilha de limão, medir a energia gerada e montar um circuito em série para ligar uma calculadora e um relógio de parede.
- Conhecer o laboratório maker, aprender o sistemas e funcionamento, incluindo a programação, da impressora a laser.
- Aprender a manusear o equipamento de solda.
- Criar um protótipo de um meio de transporte que se movimente usando uma forma de energia (pilha).

RESUMO DA AULA: Iniciaremos a aula com uma conversa sobre fontes de energia fenômenos naturais; Conceitos de fontes energéticas renováveis; transformações de energia- como ocorre/ evidências; aula experimental no laboratório de ciências sobre reações de oxidação e redução; princípio da transformação de energia química em elétrica/ passagem de corrente/ geração de voltagem; aula experimental no laboratório de ciências- construção de uma pilha com limão e batatas; construção de relatório e discussão sobre as transformações; Aulas no laboratório maker com o objetivo de construir um transporte elétrico

REFERÊNCIAS:

Godoy,L.Pde;Dell'Agnolo,R.M.;Melo,W.C.de.Multiversos:ciências da natureza.Matéria, Energia e Vida.Ensino Médio.1.ed.vol.1.Editora FTD:São Paulo,2020.

Godoy,L.Pde;Dell'Agnolo,R.M.;Melo,W.C.de.Multiversos:ciências da natureza. Movimentos e Equilíbrios Da Natureza.Ensino Médio.1.ed.vol.2.Editora FTD:São Paulo,2020.

BRASIL.Ministério da Educação Base Nacional Comum Curricular.Brasília,2018. PROPOSTA CURRICULAR DE SANTA CATARINA,2019.

6. PLANO DE AULA- SEQUÊNCIA DIDÁTICA

6.1. 1º MOMENTO - CONHECENDO OS SABERES E AS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS

Em sala de aula, fez-se uma roda de conversa onde os estudantes foram incentivados a discursarem acerca da sua compreensão sobre fontes energéticas, tipos de transformações de energia e o uso dessas energias. De maneira descontraída, aos poucos os alunos foram destacando pontos importantes a respeito das fontes de energia renováveis e não renováveis, bem como as transformações que ocorrem durante os processos energéticos. A conversão de energia mais lembrada pelos alunos foi da energia solar em energia elétrica.

Após essa conversa descontraída, os alunos se reuniram em quatro grupos a fim de acharem uma solução para uma questão- problema que lhes foi apresentada, cujo objetivo foi fazer com que os alunos expressassem sua compreensão acerca de como “entende” a energia buscando uma discussão mais ampla com a turma sobre essa temática.

Material Utilizado: folha de papel branco; lápis.

Questão problema: Numa fazenda, o reservatório de água é abastecido utilizando-se uma bomba que retira água de um poço. Porém, devido à frequente falta de energia elétrica na região, o abastecimento desse reservatório de água fica bastante comprometido, afetando a vida diária do fazendeiro. Cansado dessa situação, o fazendeiro precisa achar uma maneira de continuar abastecer seu reservatório quando há falta de energia elétrica. Para isso, ele contratou um engenheiro para analisar sua situação, e durante a visita, ele anotou os recursos que ele tinha disponível: cachoeira, um curso d'água, um pequeno morro, bastante corrente de ar na área mais plana. Quais as possibilidades, seriam viáveis para a geração de energia na falta do abastecimento?

6.2. 2º MOMENTO - CONHECENDO PARA SABER COMO FUNCIONA

Após análise das soluções propostas pelas equipes acerca da falta de energia em uma fazenda, percebe-se o quanto os alunos atentaram às proposições viáveis e relacionam de forma objetiva o que poderia ser feito, demonstrando conhecimento sobre o tema proposto, energia.

A partir disso, fez-se mais questionamentos acerca das transformações de energia (trabalhados no 9º ano do ensino fundamental bem como na 2ª série do ensino médio), como por exemplo:

- Você sabe como funciona uma pilha?
- Célula voltaica, como ela funciona?
- Como acontece a transformação de energia em uma célula voltaica?
- É possível construir uma pilha com 1 real?
- Como as pilhas produzem a corrente elétrica?
- Qual a diferença entre pilha e bateria?

A partir desses questionamentos, os estudantes discutiram acerca dos seus conhecimentos de senso comum, elaborando hipóteses e registrando-os para nos momentos propícios confrontá-las com a produção da cultura científica e com os conhecimentos por eles construídos após o término da atividade experimental. Num intuito de que o estudante perceba o vínculo que o estudo da ciência tem com o nosso cotidiano, despertando neles uma curiosidade educativa capaz de propiciar um entrelaçamento entre o conhecimento abstrato e a realidade.

6.3. 3º MOMENTO - A OBSERVAÇÃO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO

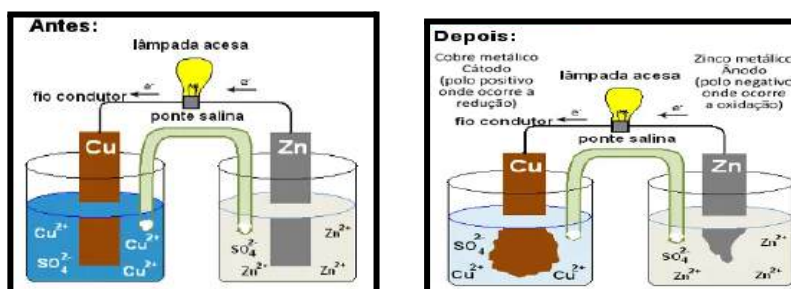
Nessa aula, nossa proposta foi sair de sala de aula, ocupar outros espaços para a construção dos saberes. Então, os estudantes encaminharam-se ao laboratório de ciências/química da escola. Nesse momento já pode-se perceber a mudança de comportamento dos mesmos, onde foi visível o encantamento e alegria na possibilidade de manipular reagentes e desenvolver o experimento. Os alunos foram divididos em grupos, ocupando 5 bancadas do laboratório. Quatro grupos composto por 4 integrantes e um grupo com 6 integrantes. Conforme aula em sala sobre os processos de oxidação-redução, retomamos algumas equações de oxirredução e partiu-se para análise dos materiais que estavam à bancada.

Na sequência, deu-se início ao experimento que consistiu na adição do cliques de papel à solução de sulfato de cobre hidratado. Os alunos fizeram uso do celular para acompanhar a mudança durante o processo de investigação. Fazendo uso de anotações durante todo o processo. Ao final, descreveram a transformação ocorrida relacionando e identificando o fenômeno de transferência de elétrons. registrando o resultado obtido (Fotos 1)

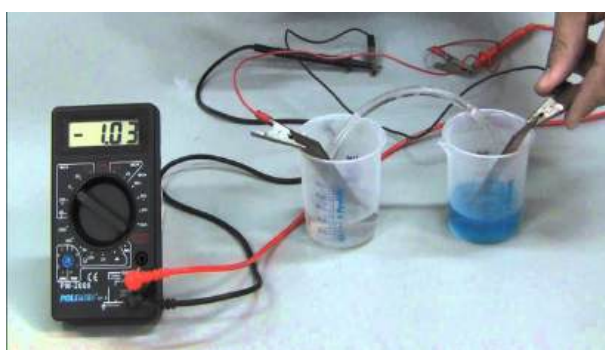


Fotos 1: Resultado observado no processo de Oxirredução

Ainda nessa aula, montou-se a pilha de Daniell de acordo com o esquema visto em aula, disponível em: <https://www.preparaenem.com/quimica/ponte-salina.htm> conforme imagem:



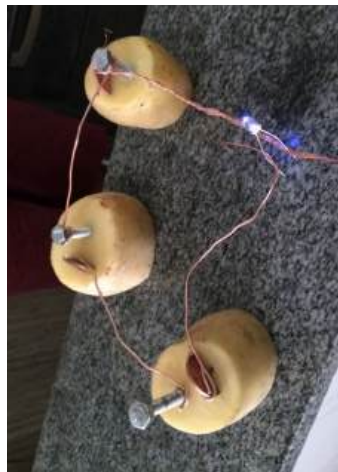
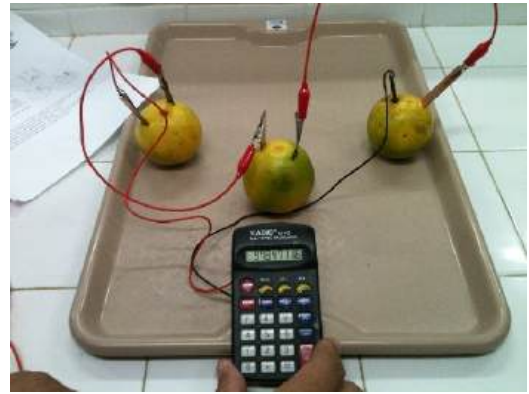
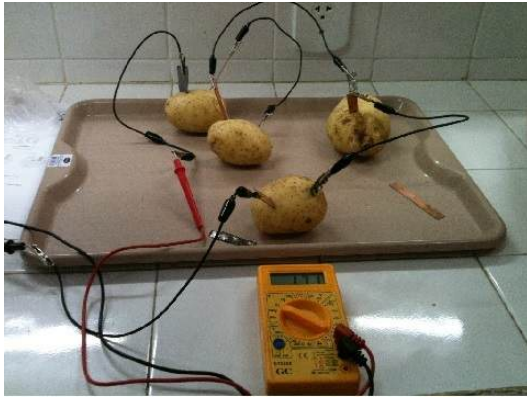
A montagem desse esquema visou a compreensão do pensamento científico existente por trás da construção de uma tecnologia. Foram disponibilizados para os alunos: placas metálicas de alumínio, zinco, cobre, soluções de sulfato de cobre hidratado, solução de sulfato de zinco, fios condutores com os 'jacarezinhos', lâmpadas de led, calculadoras sem pilha, copos de béqueres e espátulas para a construção de uma pilha de Daniell. Nesse instante fez-se uso do voltímetro para a medição da voltagem obtida (Fotos 2). No processo de medição de energia, os estudantes foram auxiliados pelo Professor de Física do laboratório, o qual explicou o funcionamento e manuseio do equipamento e as variáveis de medição. Também, uma explicação sobre o circuito construído, que no caso foi um circuito simples em série.



Fotos 2: Montagem da Pilha de Daniell e medição da voltagem obtida

6.3. 4º MOMENTO - DESAFIO: CONSTRUÇÃO DE UMA PILHA USANDO LIMÃO E BATATA

A partir do conhecimento adquirido na aula anterior, lançou-se o desafio: a construção de pilhas usando limão e batata. Os estudantes mantiveram os mesmos grupos da aula anterior. Para a construção das pilhas, foram disponibilizados aos grupos: 3-4 limões (3 grupos), 4 batatas brancas pequenas (2 grupos), fios condutores, voltímetro, bandejas, moedas de 5 centavos e pregos. Diante dos materiais disponibilizados e o dos conhecimentos sobre transformação de energia, os estudantes iniciaram a montagem do circuito de maneira que ligassem uma calculadora (Fotos 3).

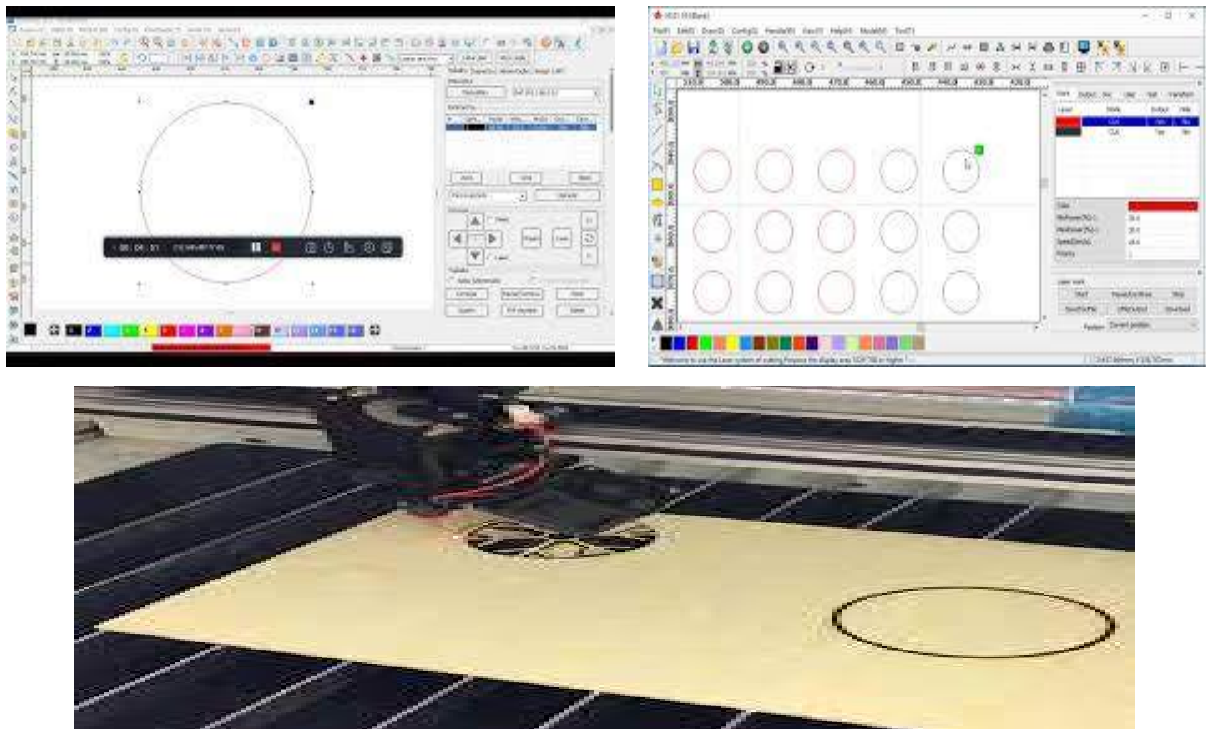


Fotos 3: Pilhas de batata e limão

6.3. 5º MOMENTO - CONHECENDO O LABORATÓRIO MAKER E APRENDENDO SOBRE OS EQUIPAMENTOS E PROGRAMAÇÃO

A partir dessa aula, considerando todo o aprendizado adquirido através da experimentação e observações em laboratório, fomos para outro espaço escolar muito importante, o laboratório Maker. Nesse momento os estudantes foram orientados pelo Professor responsável pelo laboratório, quanto às normas de segurança, cuidados com

o manuseio dos equipamentos, responsabilidades e deveres dos alunos dentro do espaço disponibilizado. Também, tiveram duas aulas, em sequência, sobre o programa da impressora a laser, onde os alunos aprenderam como configurar os comandos para a impressão; a formatação dos desenhos das peças que comporiam o carro. A transformação da imagem plana para 3D, entre outros recursos disponíveis. Os alunos fizeram alguns testes de impressão em papel cartonado.

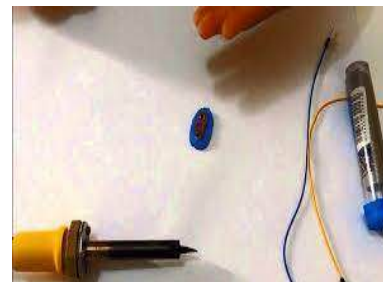
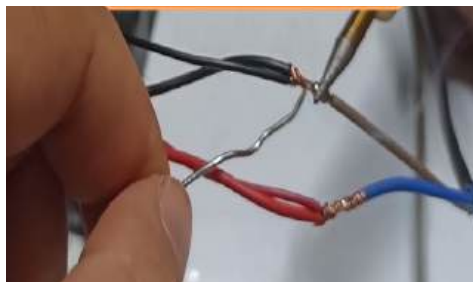


Fotos 4: Programação impressora a laser e corte em chapa de MDF

6.3. 6º MOMENTO - CONSTRUÇÃO DO CIRCUITO ELÉTRICO E SOLDA

Nos dois primeiros momentos da aula, os alunos aprenderam sobre circuitos elétricos simples, na prática. Auxiliados pelo Professor do laboratório e do Professor de física da escola, os alunos montaram circuitos em série; testaram leds; testaram motores; calcularam a voltagem necessária para que o motor e os leds funcionem, simultaneamente. Aprenderam a soldar fios e fazer as conexões para os leds.





6.3. 7º MOMENTO - CRIAÇÃO DA IDEIA DO CARRO ELÉTRICO

Iniciou-se a criação das peças do protótipo manualmente em folha A4 para que os estudantes tivessem uma visão real do tamanho do carro idealizado por cada equipe, bem como o design das peças. Esse momento exigiu das equipes muita concentração e cálculos, assim como habilidades no desenvolvimento das peças de acordo com a ideia do carro posta no papel.

A partir dessa construção os alunos usaram as medidas confeccionadas no papel para transcrever as peças no programa de computador destinado a impressora de corte a laser.



6.3. 8º MOMENTO - CONSTRUÇÃO DO CARRO ELÉTRICO

Nessa aula fizemos os últimos ajustes no protótipo e, colocamos para funcionar (Foto 5). Saiu tudo como o esperado, todas as expectativas foram alcançadas, proporcionando aos alunos um sentimento de orgulho em relação aos seus trabalhos. Vídeos de um dos carros funcionando disponíveis em:

https://drive.google.com/file/d/1F-P_jCcUNzVqhIBjCa7-_fFx4CggmZRV/view?usp=sharing

<https://drive.google.com/file/d/1F-Drgms-47B2LPEcKFbUSQsoXIMMe8fF/view?usp=sharing>



Fotos 5: Projeto concluído

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo este processo de construção dos saberes fomentado pelas práticas laboratoriais foi essencial para a construção de uma nova visão a respeito do conhecimento científico dentro das salas de aulas, bem como sobre o modelo de ensino utilizado nessa turma.

Esta troca de experiências, anseios e saberes proporcionaram riquíssimos diálogos acerca do pensamento científico. Tendo como objetivo principal o desenvolvimento de um ensino aprendizagem que conversasse com o interesse dos alunos de forma a motivá-los. Desenvolvendo atividades em sala de aula sem subjugar ou subestimar esses sujeitos e seu conhecimento e habilidades. Como afirma Freire (1987), a escola deve partir da realidade desses alunos e depois apresentar outros conhecimentos que sem ela essas pessoas não teriam acesso.

Um aspecto que também merece destaque em todo esse processo descrito e analisado é o fator da afetividade. A afetividade foi fator importante para o sucesso do projeto, por garantir dentro do ambiente escolar, o respeito, a ética, a valorização das diferenças, o cuidado com o outro, o diálogo, a busca por aprendizagens significativas, o desenvolvimento de cidadãos críticos, criativos e envolvidos diretamente no meio do

qual fazem parte, respeitando o direito do outro. Desenvolvendo uma consciência de que somos construídos por diferenças e que a partir de processos dialógicos podemos aprender e construir conhecimentos de maneira crítica, saudável e com autonomia.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ter tido como base metodológica norteadora, Atividades investigativas no processo de ensino aprendizagem, foi de suma importância para a organização e a construção da trilha de aprofundamento: Modelagem de fenômenos naturais. Haja visto possibilitou o desenvolvimento de habilidades como elaboração de hipóteses, anotações e análise de dados bem como o desenvolvimento da capacidade de argumentação, com maior autonomia por parte dos estudantes. Foi muito satisfatório ver o engajamento dos alunos durante as aulas, aprimorando raciocínio e também a cooperação entre eles, além de possibilitar a compreensão do método científico, e consequentemente instigou-os a percorrer o mundo dos saberes científicos na busca por novas verdades. Pois os estudantes se sentiram desafiados, tendo que usar da criatividade. Onde a curiosidade foi a grande impulsionadora para as descobertas.

O sucesso da trilha de aprofundamento se deu graças a aplicação de Atividades investigativas, pois os desafios foram extremamente significativos para os estudantes uma vez que serviu de embasamento para diferentes questionamentos. Inclusive sustentar a ideia para outras práticas a fim de reafirmar os resultados obtidos, uma oportunidade de aprimorar conhecimentos. Desenvolver a experiência através da aula prática foi oportunizar um momento de análise, de descobertas, de perceber o que já sabiam, servir de base para complementar com o conhecimento oferecido, e dessa forma oferecerem para a realidade, para as famílias, para a escola, mais que uma produção, uma experiência, mas, um conhecimento científico, um olhar pesquisador. Apesar dos desafios encontrados no decorrer das aulas, ressignificar a aula através do movimento e da reflexão fez com que a turma de estudantes se deslumbrarem com as novas possibilidades.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M.C.P.S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org). São Paulo. Thomson, 2006.

Alfonso- Goldfarb, A. M. and Ferraz, M. H. M. **“As possíveis origens da química moderna”**, Revista Química Nova, v. 16, n. 01, 1983, p. 66

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. **A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências**. *Estudos Avançados*, v. 32, nº 94, p. 97-110, 2018.

Base Nacional Comum Curricular: ensino médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2019. _____. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º ciclos. Apresentação em Temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1997

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil: 1988**. 17ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2001.

BRASIL. Lei 9.394 – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** –, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, Senado Federal, 1996.

Brasil. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. (Brasília : MEC/SEMTEC, 2002).

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).

_____. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

_____. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Química. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011. 28

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Referenciais curriculares para a Elaboração de Itinerários Formativos**. 2018.

BELTRAN, Maria Helena Roxo. **História da ciência e ensino: Algumas considerações sobre a construção de interfaces**. In: FUJIWARA, Ricardo; WITTER, Geraldina Porto (Ed.). Ensino de Ciências e Matemática - Análise de Problemas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2009. p. 179–208.

BELTRAN, Maria Helena Roxo; BELTRAN, N. O. **História da química e ensino: experimentos e atividades para sala de aula**. In: BELTRAN, Maria Helena Roxo et al. (Ed.). História da Ciência e Ensino: propostas, tendências e construção de interfaces. São Paulo: Livraria da Física, 2009. p. 173–182.

BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazo. **História da ciência, epistemologia e ensino: uma proposta para atualizar esse diálogo**. In: MARTINS, I.; GIORDAN, M. (Ed.). Atas do VIII ENPEC. Campinas: ABRAPEC, 2012. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1396-1.pdf>, Acesso em 03 mai. 2013.

BELTRAN, Maria Helena Roxo et al. **História da química e ensino: experimentos e atividades para sala de aula**. In: BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazo; TRINDADE, Laís dos Santos Pinto (Ed.). **História da Ciência: tópicos atuais**. São Paulo: Livraria da Física, 2010.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro. Ensino de Física. v. 19, n.3: p.291-313, dez, 2002

CASTRO, R.S. e CARVALHO, A.M.P. **História da ciência: investigando como usá-la em um curso de 2º Grau**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v 9, n. 3, p. 225-237, 1992.

CAMPOS, F. **Reforma do ensino secundário** (decreto 19890, 18 de abril de 1931). In: O Ensino Secundário no Brasil e sua atual legislação: de 1931 a 1941 inclusive. São Paulo: Oficinas de José Magalhães, 1942.

Chassot, A. **Alfabetização científica – questões e desafios para a educação**, Ijuí (RS): Ed. Unijuí, 2000.

CONSELHO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Resolução 01/2006. Florianópolis, 2006.

COPPETE, M. C. e ZWIEREWICZ, M. In. **SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. Projeto Político Pedagógico – Gestão 2005-2008**. Florianópolis: SME, 2007, mimeo.

COSTA, J. F. **A década de 1980 e os embates curriculares: a proposta para o ensino de História em Florianópolis.** Dissertação de Mestrado em Educação. Florianópolis: UFSC, 2001.

CIRÍACO, M.G.S. **A formação de professores de química: reflexões teóricas.** In ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA UFPI, 5, 2009, Teresina. Anais... Terezinha: UFPI, 2009.

DUARTE, Newton. **A individualidade para-si: contribuição a uma teoria histórico-social da formação do indivíduo.** 1. ed. Campinas, SP: Editores Associados, 1993.

_____. **Vigotski e o “aprender a aprender”: críticas das apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana.** 4. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FARIA, Ana Lúcia G. de. **Ideologia no livro didático.** 4. ed. São Paulo: Cortez e Autores Associados, 1986.

FIGUEIRA, P. A. **A educação de um ponto de vista histórico.** IN.: Revista INTERMÉIO. Campo Grande:UFMS, v.1, p.11-15, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, E.N. (IFRN); NASCIMENTO, R.V. (IFRN).**A importância da História da Química para a aprendizagem significativa.**

FREITAG, Bárbara; MOTTA, Valéria Rodrigues; COSTA, Wanderley Ferreira da. **O livro didático em questão.** São Paulo: Cortez, 1989.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. **Pedro II e a Química.** Química Nova, v.11, n.02, p. 210- 214, 1988.

_____. **Origens da ciência no Brasil.** Química Nova, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990. 79

_____. **Havia alguma Ciência no Brasil Setecentista?** Química Nova, v. 21, n. 03, p. 351-353, 1998.

FRAZER, M. A pesquisa em Educação Química. Química Nova, n. 5, p. 126-8, 1982.

GUARESCHI, A. P. **Por que um projeto político pedagógico.** In.: Revista Construir Notícias. Ano 5, n. 29, jul/ago 2006.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3ed. São Paulo: Atlas, 1991.
KAUFFMAN, G. B. History in the Chemistry Curriculum. In: History, Philosophy, and Science Teaching: Selected Readings. Michael R. Matthews, Toronto, 1991. p. 185 – 200.

GOLDFARB, A. M. A. **Da Alquimia à Química**. 1. ed. São Paulo: Nova Stella/Edusp, 1987. http://www.oei.es/divulgacioncientifica/noticias_426.htm

Kragh, H. **Introdução à historiografia da ciência**. Trad. de Carlos Grifo Babo. Porto: Editora Porto, 2001.

LOPES, A. R. C. **A disciplina Química: currículo, epistemologia e história**. Episteme, v. 3, n. 5, p. 119-142, 1998.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP & A, 2002. p. 73-94.

MARTINS, W. **A história da inteligência brasileira**. Ponta Grossa: UEPG, 2010

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. E. **Ensinar ciências por investigação: o que estamos de acordo?** Revista Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcsT84s/#>. Acesso em: 30/06. 2024.

OLIVEIRA, João Batista Araújo; GUIMARÃES, Sônia Dantas Pinto; BOMÉNY, Helena Maria Bousquet. **A política do livro didático**. São Paulo: Sammus, 1984.

Oki, M. C. M. **“Paradigmas, crises e revoluções: a história da química na perspectiva kuhniana”**. Revista Química Nova na escola, n. 20, 2004, p. 32-37.

Silveira, H. E. **A história da ciência em periódicos brasileiros de química: contribuições para a formação docente**. 2008. Tese de doutorado. Unicamp. 256 p.

<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/10854/1/Oki,%20Maria%20da%20Conceicao%20Parte%201.pdf>

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o Ensino de ciências. Do conhecimentos cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUÍMICA NOVA NA ESCOLA **Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos** 218 Vol. 35, N° 3, p. 209-219, AGOSTO 2013.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. **O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar.** *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

R. S. de Castro, **“História da Ciência: Investigando como Usá-La num Curso de Segundo Grau,”** *Cad.Cat.Ens.Fís* 9, nº 3 (1992):225-237.

SANTA CATARINA. CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **Proposição de Novos Rumos para a Qualidade da Educação em Santa Catarina: visão do CEE sobre avaliação da OCDE.** 2012.

SANTA CATARINA. **Secretaria de Estado da Educação. Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na Educação Básica.** Florianópolis: Secretaria de Estado da Educação, 2014.

SIMPEQUI, 2011. GALIAZZI, M.C; MORAES, R. **Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo de Múltiplas Faces.** *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

SCHNETZLER, Roseli P. **Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário de química de 1875 a 1978.** *Química Nova*, v. 4, p. 6–15, 1981.

SCHNETZLER, Roseli P. **A pesquisa em ensino de química no brasil: conquistas e perspectivas.** *Química Nova*, v. 25, p. 14–24, 2002.

SCHNETZLER, Roseli P. **Educação química no brasil: 25 anos de eneq - encontro nacional de ensino de química.** In: ROSA, Maria Inês Petrucci; ROSSI, Adriana Vitorino (Ed.). *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências.* Campinas: Átomo, 2008. p. 17–38.

SOUZA, Cassiana dos Santos; SOUZA, Fernando de Jesus. **Atividades investigativas no ensino de Ciências: uma análise da produção acadêmica nacional.** *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, nº 45, 6 de dezembro de 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/45/atividades-investigativas-no-ensino-de-ciencias-uma-analise-da-producao-academica-nacional>

TURA MLR. **A observação do cotidiano escolar.** In: Zago N; Carvalho MP; Vilela RAT, organizadoras. *Itinerário de pesquisa: perspectivas qualitativas em sociologia da educação.* Rio de Janeiro: DP&A; 2003. p.183-205.

ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Ed.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007.

ZÔMPERO, A. F.; LOBURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, v. 13, nº 3, p. 67-80, set./dez. 2011.

_____; _____. **Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública: uma experiência didática**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 17, p. 675-684, 2012.