



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PARNAÍBA
LICENCIATURA EM QUÍMICA

EMANUELLE DOS SANTOS NUNES

**UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA E BASE
NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): UM ESTUDO SOBRE
ELETROQUÍMICA**

PARNAIBA- PI

2023

EMANUELLE DOS SANTOS NUNES

**UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA E BASE
NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): UM ESTUDO SOBRE
ELETROQUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí- *Campus Parnaíba*.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Maria De Fátima
Cardoso Soares

Coorientadora: Prof^ª. Dra. Janiciara Botelho
Silva

PARNAIBA- PI

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Nunes, Emanuelle dos Santos

N972a Uma abordagem pedagógica sobre o ensino de Química e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): um estudo sobre eletroquímica / Emanuelle dos Santos Nunes. — 2023.
45 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal do Piauí, Campus Parnaíba, 2023.

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares.

Coorientadora: Prof^a. Dra. Janiciara Botelho Silva.

1.Química – Ensino . 2.Eletroquímica. 3.Ensino aprendizagem. I.Título.

CDD - 540

Elaborado por Micheline Angélica Aragão Gouveia CRB 3/1244

EMANUELLE DOS SANTOS NUNES

UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA E BASE
NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC): UM ESTUDO SOBRE
ELETROQUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como exigência parcial para obtenção do
diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí- *Campus Parnaíba*.

Aprovado em: 18/01/2023.

BANCA EXAMINADORA

Maria de Fátima Cardoso Soares

Prof^a. Dra. Maria De Fátima Cardoso Soares (Orientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- *Campus Parnaíba*

Janiciara Botelho Silva

Prof^a. Dra. Janiciara Botelho Silva (Coorientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- *Campus Parnaíba*

Janete Cezar Ribeiro

Prof^a. Esp. Janete Cezar Ribeiro (1º examinador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- *Campus Parnaíba*

Kelvyn Araujo de Sousa

Prof. Esp. Kelvym Araujo de Sousa (2º examinador)

Faculdade Entre Rios do Piauí- FAERPI

Aos que contribuíram diretamente e indiretamente nessa caminhada como graduanda. Em especial, à minha mãe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao ser superior que me proporcionou a existência, minha vida, e a minha trajetória acadêmica como licencianda em Química.

Agradeço à minha mãe, Maria Pastora Carvalho dos Santos, por ser meu motivo de vida e espelho de superação, por toda a paciência, ajuda direta e indireta na minha vida e formação acadêmica.

Ao meu pai, Antonio Carlos Pereira Nunes, que sempre me ajuda e motiva a seguir em frente e batalhar pelos meus objetivos.

Ao meu sobrinho, Arthur Ruan Nunes Nascimento, por seu carinho e por ser uma luz na minha vida.

Às minhas irmãs por me servirem de motivação em busca de coisas melhores e me ajudarem a superar obstáculos, e de modo geral a minha família, por ser a minha base.

A minha orientadora, Prof^a. Dra. Maria de Fatima Cardoso Soares, por todo apoio, paciência, dedicação e direcionamentos. Por ser uma mulher admirável e inspiradora.

Aos professores do Instituto Federal- Campus Parnaíba que aumentaram em mim uma chama que me motiva aprender e a passar meu conhecimento a outras pessoas. Em especial à Dra. Ana Maria Athayde, Dra. Buana Carvalho, Dra. Janiciara Botelho, Dr. Bartholomeu Araújo, Dra. Márcia Valéria, Esp. Janete Cezar que me servem de inspiração.

A todos os meus amigos, não somente de turma, mas que conquistei durante a graduação, por todo o incentivo e companheirismo e por me motivarem a não desistir diante das dificuldades.

Ao setor de Assistência Social e por sempre estar de prontidão aos alunos diante das necessidades e por seu trabalho bem desenvolvido, em especial a Kléfera e Carolina.

À Erotides Romero, psicóloga do IFPI- Campus Parnaíba, por todo o carinho, conversas e direcionamentos acrescentados em minha caminhada.

Aos colaboradores do R.U. por seus trabalhos desenvolvidos diariamente, em especial a Tia Lú, por toda sua empatia e carinho.

Ao Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí- Campus Parnaíba, que direcionou à minha vida profissional de qualidade, a acolhida e todas as oportunidades proporcionadas.

A CAPES, pelas oportunidades proporcionadas aos alunos, enriquecendo mais ainda a minha formação docente com a minha participação no PIBID.

“A leitura é para o intelecto o que o
exercício é para o corpo”

Joseph Addison

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo realizado sobre o ensino de Química e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) com abordagem em aulas práticas e sua importância para a aprendizagem dos alunos sobre Eletroquímica, utilizando-se materiais de baixo custo para construção de sensores eletroquímicos com grafite. Para a consecução desse estudo, foi proposta uma videoaula apresentando um experimento (com base na literatura) e realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa, do qual foi feita uma entrevista e aplicação de um questionário para cinco professores de Química do ensino público da cidade de Parnaíba- PI. Com isso, evidenciou-se a importância do Ensino de Química, a partir das orientações da BNCC e de aulas práticas com materiais de baixo custo, deixando as aulas mais interessantes e melhorando o ensino-aprendizagem dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Química; Eletroquímica; BNCC.

ABSTRACT

The present work presents a study carried out on the teaching of Chemistry and the National Common Curricular Base (BNCC) with an approach in practical classes and its importance for students' learning about Electrochemistry, using low cost materials for the construction of electrochemical sensors with graphite. For the accomplishment of this study, a video lesson was proposed presenting an experiment (based on the literature) and a descriptive research with a qualitative approach was carried out, from which an interview was made and a questionnaire was applied to five Chemistry teachers of public education in the city of Parnaíba-PI. With this, the importance of Chemistry Teaching was evidenced, based on the guidelines of the BNCC and practical classes with low-cost materials, making the classes more interesting and improving the teaching-learning of the students.

Key words: BNCC; Electrochemistry; Chemistry teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Aparato de eletrólise.....	26
---------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IFPI- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

CONEDU- Congresso Nacional de Educação

MEC- Ministério da Educação

CNE- Conselho Nacional de Educação

LDB- Lei de Diretrizes e Bases

DCN- Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica

PI- Piauí

AM- Amazonas

PE- Pernambuco

SC- Santa Catarina

SP- São Paulo

DF- Distrito Federal

TDIC- Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO I- UMA ANÁLISE HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO: UMA ABORDAGEM CURRICULAR DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	16
1.1 BNCC E SUAS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.....	18
1.2 ENSINO DE QUÍMICA: UMA REFLEXÃO TEÓRICA E PRÁTICA.....	21
1.3 UM ESTUDO SOBRE ELETROQUÍMICA: ELETRODO DE GRAFITE E A CONTEXTUALIZAÇÃO ATUAL NA EDUCAÇÃO.....	21
CAPÍTULO II- INVESTIGAÇÃO METODOLÓGICA: PASSOS DA PESQUISA.....	24
2.1 TIPO DE PESQUISA	24
2.2 CAMPO E SUJEITO DE PESQUISA	24
2.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA	24
2.4 ANÁLISE DE DADOS	26
CAPÍTULO III- UM ESTUDO SOBRE A ELETROQUÍMICA: UMA PRÁTICA COM ABORDAGEM NA BNCC.....	27
3.1 BNCC E SUA RELAÇÃO COM A PRÁTICA DOCENTE.....	27
3.2 O ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE TEÓRICA E PRÁTICA.....	29
3.3 ELETROQUÍMICA: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE OS ELETRODOS DE GRAFITE.....	30
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERENCIAS	35
APÊDICES.....	37
APÊDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	38
APÊDICE B - CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO.....	40
APÊDICE C - APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	42
APÊDICE D - QUESTIONÁRIO 1.....	43
APÊDICE E - QUESTIONÁRIO 2.....	44

INTRODUÇÃO

Desde o início da Educação escolarizada no Brasil dos jesuítas até os dias de hoje, a educação necessitou passar por transformações sociais e pedagógicas, importantes para atender as demandas de ensino-aprendizagem, contribuindo assim para o progresso da educação.

Ao longo da evolução educacional a área de Ciências da Natureza tem a sua importância epistemológica. Passando pelas principais Reformas Educacionais e chegando ao período atual de democracia do País. Porém nem sempre a lei existiu para favorecer a Educação no Brasil.

Há, deste modo, nos dias de hoje, documentos normativos e na forma de leis e direitos, que asseguram a educação a todos, para o desenvolvimento social e intelectual dos alunos.

Pode citar-se, por exemplo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento de caráter normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais para os alunos desenvolverem ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento [...] (BRASIL, 2018).

Este trabalho é justificado com o intuito de ampliar o olhar de professores acerca de práticas experimentais sobre a Eletroquímica, utilizando materiais de baixo custo. Buscando assim atingir competências da Base Nacional Comum Curricular em sala de aula.

Com este intuito norteamos a pesquisa a partir de seu objetivo geral, ou seja, demonstrar o ensino da eletroquímica com materiais de baixo custo para exemplificar a eletrólise utilizando-se como eletrodos grafite de lápis, numa perspectiva atualizada das orientações da BNCC. Para o seu alcance, delineamos como objetivos específicos: Realizar uma pesquisa científica sobre o Ensino de Química e a BNCC; descrever o processo de ensino e aprendizagem nas aulas práticas em Eletroquímica; e por último, demonstrar experimentalmente, com base na literatura, a construção e o desenvolvimento do eletrodo de grafite com materiais de baixo custo.

Este trabalho é composto, além da introdução por: Capítulo1, “Uma análise histórica da Educação: uma abordagem curricular do Ensino de Ciências da natureza”, que traz uma breve contextualização acerca da Educação no Ensino de Ciências.

Assim como abordagens que direcionam ao ensino de Eletroquímica, com aulas práticas utilizando-se materiais de baixo custo.

Capítulo 2, “Investigação metodológica: passos da pesquisa”, contém o tipo de pesquisa, o campo e sujeito desta pesquisa, o instrumento de coleta de dados, assim como a Análise de dados da mesma.

No Capítulo 3, “Um Estudo sobre a Eletroquímica: uma prática com abordagem na BNCC”, que apresenta a os resultados obtidos a partir dos tópicos descritos anteriormente, e estão divididos em: BNCC e sua relação com a prática docente, Aulas práticas e desafios para execução e Ensino de Eletroquímica: eletrodos de grafite com abordagem pedagógica.

Por fim, as Considerações finais, construídas a partir da recapitulação aos objetivos desta pesquisa, buscando concluir as indagações que surgiram ao longo desta.

CAPÍTULO I

UMA ANÁLISE HISTÓRICA DA EDUCAÇÃO: UMA ABORDAGEM CURRICULAR DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A influência da Educação trazida para o Brasil tem laços diretos com a chegada dos primeiros padres jesuítas, que traziam uma educação religiosa, com o objetivo da catequização dos nativos (os indígenas). Nesse período criaram aldeamento e nesses núcleos de convivências religiosas ensinaram o português aos nativos. A primeira interferência direta na educação no Brasil feita pelo rei de Portugal foi à reforma educacional do Marques de Pombal, quando se tornou primeiro ministro de Portugal, que naquele momento fez uma interferência na educação desenvolvida pelos jesuítas, chegando mesmo expulsá-los do Brasil e de outras colônias portuguesas, e a partir daí começa se pôr em práticas o modelo de educação que Portugal queria para o Brasil (CONEDU, 2018).

Ao longo da evolução educacional, a área de Ciências da Natureza não ficou de fora deste avanço. Passando pelas principais Reformas Educacionais, dos quais veremos mais a frente, e, posteriormente, chegando ao período democrático do país, consubstanciado pela elaboração e implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (SILVA, 2020) [...] e pela Base Nacional Comum Curricular.

Segundo Canavarro (1999), a inserção do ensino de Ciências na escola, deu-se quando o sistema educacional centrava-se principalmente no estudo das línguas clássicas e, em certa medida, da matemática, ainda à semelhança dos métodos escolásticos da Idade Média.

De acordo Ghiraldelli (2009 apud SILVA, 2020, p. 3):

A experiência pedagógica dos jesuítas sintetizou-se em um conjunto de normas e estratégias chamado de Ratio Studiorum (Ordem dos Estudos) O objetivo dessa Ordem era o de “formação integral do homem cristão”, de acordo com a fé e a cultura daquele tempo. Esse plano de estudos articulava um curso básico de humanidades com um de filosofia seguido por um de teologia. A formação culminava com uma viagem de finalização de estudos na Europa.

Apesar de um longo tempo de duração com a educação propagada pelos jesuítas existiam partes que visavam além dessa educação imposta por estes, segundo Silva (2020, p. 3):

O ciclo jesuítico no Brasil durou em torno de duzentos anos encerrando-se em 1759 com a Reforma Pombalina, um conjunto de normas elaboradas pelo Marquês de Pombal, ministro do reino português da época, que visavam modernizar Portugal. Pombal atribuía o atraso de Portugal frente ao desenvolvimento científico e tecnológico das demais nações europeias a influência educacional dos jesuítas. [...]com a vinda da família real portuguesa para o Brasil em 1808 teve início um período de efervescência cultural e científica. Foram fundadas diversas escolas e instituições cujos currículos continham noções de física e de outras ciências naturais.

Segundo para o Brasil Império, as escolas passaram por algumas reformas curriculares que, segundo Guiraldelli (2009 apud SILVA, 2020), oscilaram entre a acentuação da formação literária dos alunos em detrimento da formação científica e o inverso, a acentuação da formação científica em detrimento do cultivo das humanidades, devido à herança jesuítica.

De acordo com Silva (2020), durante a Primeira República, entre os intelectuais da época difundiu-se o ideário positivista, segundo o qual só a ciência era capaz de promover o desenvolvimento da humanidade. Com o surgimento dos ciclos: curso Fundamental e o curso Complementar, com 5 anos e 2 anos de duração, respectivamente, segundo Romanelli (2007 apud SILVA, 2020, p. 5):

Quanto ao currículo, frente ao objetivo de formação geral do curso fundamental ocorreu uma distribuição mais equilibrada das matérias humanísticas e científicas. Embora ainda com predomínio do estudo das humanísticas, verificamos a presença de estudos científicos através da sequenciação entre ciências físicas e naturais (previstas na 1ª e 2ª séries) e física, química e história natural (nas três últimas séries). O currículo de Ciências Naturais era organizado como um conjunto de verdades clássicas, constituído de conceitos e definições.

Segundo Silva (2020, p. 5), na nova era das Ciências:

A necessidade de preparação dos alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologias nacionais das quais dependia o país em processo de industrialização. A Lei 4024 – Diretrizes e Bases da Educação de 1961 refletindo o espírito da época, ampliou a participação das ciências no currículo escolar, que passaram a figurar desde o primeiro ano do curso ginasial aumentando-se também a carga horária de física, química e biologia.

Ainda segundo o autor Silva (2020, p. 6):

A disciplina de ciências naturais passou a ter o caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau, a mesma lei consagrou definitivamente a denominação ciências físicas e biológicas ao determinar que ela também fosse adotada no segundo grau (ensino médio) abrangendo os estudos de biologia, física e química. [...]A partir da década de 1980, as pesquisas cresceram no campo educacional, visando a enfatizar a necessidade de uma sociedade democrática, da qualidade no ensino e da busca de novas metodologias, mas no ensino de Ciências ainda existia uma forte influência do pensamento racionalista.

Com esta ideia, até os dias de hoje o ensino de Ciências contribui tanto na formação intelectual dos indivíduos, como para os avanços científicos atuais do país.

1.1 BNCC E SUAS COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS: CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Segundo a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, Capítulo III, seção I, Da Educação, no artigo 205, afirma que: “Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”.

Com o objetivo de uma Base para toda a Educação Básica brasileira, surgiu a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996 (Brasil, 2018).

Foi descrito pela normativa BNCC que:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) (BRASIL, 2018, p. 7).

De acordo com o Instituto Ayrton Senna (2022), a BNCC tem uma trajetória que começou a ser elaborada em 2015, a partir de uma análise aprofundada dos documentos curriculares brasileiros realizadas por 116 especialistas indicados por secretarias municipais e estaduais de educação e por universidades. Nesse período, teve início um longo processo de mobilização nacional em torno das previsões de conteúdo do documento. Nos anos de 2015 e 2016, consultas públicas presenciais e on-line foram realizadas para possibilitar a participação mais direta da população na construção da BNCC. A iniciativa fez com que mais de 12 milhões de contribuições— a maioria feita por educadores fossem enviadas ao Ministério da Educação (MEC). Em 2017, considerando as versões anteriores do documento, o MEC concluiu a

sistematização das contribuições e encaminhou uma terceira e última versão do texto ao Conselho Nacional de Educação (CNE), responsável por regulamentar o sistema nacional de educação, instituir e orientar a implementação da BNCC e realizar audiências públicas regionais sobre o documento nas cidades de Manaus (AM), Recife (PE), Florianópolis (SC), São Paulo (SP) e Brasília (DF). As audiências públicas tiveram caráter consultivo e resultaram em 235 documentos com contribuições e 283 manifestações orais.

Ainda, segundo o Instituto Ayrton Senna (2022), a BNCC tem como objetivo nortear os currículos dos Estados e municípios de todo o Brasil a partir dessas perspectivas, a BNCC coloca em curso o que está previsto no artigo nove da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) sancionada em 1996.

Assim, foi elaborado um documento que contém competências gerais e específicas acerca de cada área de ensino, que vai desde a Educação Infantil, perpassando pelo Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Com foco no Ensino Médio, especificamente na área de Ciências da Natureza há três competências a serem seguidas para que se alcance as propostas de Ensino.

A seguir são apresentadas, segundo Brasil (2018, p. 553). Competência número um de Ciências da Natureza do Ensino Médio:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

A partir dessa competência específica pode estimular-se estudos referentes a assuntos diversos, como: estrutura da matéria; transformações químicas; leis ponderais; cálculo estequiométrico; princípios da conservação da energia e da quantidade de movimento[...] (BRASIL, 2018).

Ainda sobre esta competência, pode citar-se uma das habilidades relacionadas, onde são desenvolvidas com o uso de dispositivos e aplicativos digitais, que facilitem e potencializem tanto análises e estimativas como a elaboração de representações, simulações e protótipos (BRASIL, 2018, p. 555).

(EM13CNT107) Realizar previsões qualitativas e quantitativas sobre o funcionamento de geradores, motores elétricos e seus componentes, bobinas, transformadores, pilhas, baterias e dispositivos eletrônicos, com base na análise dos processos de transformação e condução de energia envolvidos – com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais –, para propor ações que visem a sustentabilidade.

A segunda Competência de Ciências da Natureza do Ensino Médio diz:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (BRASIL, 2018, p. 553).

Com esta competência entende-se a vida em sua diversidade de formas e níveis de organização permite aos estudantes atribuir importância à natureza e a seus recursos, considerando a imprevisibilidade de fenômenos, as consequências da ação antrópica e os limites das explicações e do próprio conhecimento científico (BRASIL, 2018)

Por fim, a terceira Competência de Ciências da Natureza do Ensino Médio diz:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 553).

Ainda segundo a BNCC, podemos ressaltar a importância desta Competência:

Por meio do desenvolvimento dessa competência específica, de modo articulado às competências anteriores, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento (BRASIL, 2018, p. 558).

Nessa perspectiva, tem-se uma estrutura para que se alcance uma Educação com uma formação científica, contribuindo para o desenvolvimento científico durante toda a formação Básica de Ensino, oportunizando que a Ciência esteja ao alcance de conhecimento para todos.

Para facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, busca-se flexibilizar o entendimento do Ensino de Ciências através de aulas práticas para facilitar à compreensão de conteúdo, relacionando-o com aspectos do seu dia a dia, tornando assim, a temática mais atrativa para aprimoramento do conhecimento.

1.2 ENSINO DE QUÍMICA: UMA REFLEXÃO TEÓRICA E PRÁTICA

As disciplinas curriculares do Ensino Médio precisam ter os conteúdos articulados com as aulas práticas. É o caso, por exemplo, do Ensino das Ciências Exatas (Química, Física e Matemática), ou Análise, Controle e Química Ambiental, em que as aulas práticas, ao mesmo tempo em que se tornam interessantes, contribuem para explicar os fenômenos observados (AUWERTER, 2016).

No Ensino de Química as atividades experimentais permitem ao estudante uma compreensão como a Química se constrói e se desenvolve, presenciando a ocorrência de reações, constatadas na observação de alguns aspectos físico-químicos identificados na formação de: bolhas, gases, precipitados, fuligem, ou mudanças de temperatura e cor. Para uma melhor compreensão dos estudantes acerca da Química, o autor Nunes (2013, p. 2), diz:

De modo a tornar a aprendizagem dos conceitos químicos efetiva faz-se necessária a adoção de novas práticas, que busquem refletir a atuação docente no processo de ensino-aprendizagem e a inserção de novas abordagens para os conceitos em sala de aula, buscando relevar o contexto social e os conhecimentos que os estudantes possuem.

Sendo assim ressalta-se a terceira competência da BNCC que vem com o intuito de promover aplicações das Ciências da Natureza, para sala de aula, na perspectiva de os alunos vivenciarem a Ciência.

As aulas práticas permitem que os estudantes tenham um contato com a parte prática dos temas abordados no ensino de Ciências de forma teórica. Essa modalidade didática, quando utilizada de forma adequada, permite despertar e manter a atenção dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, garantir a compreensão de conceitos básicos (LIMA, 2013).

Para o ensino de Eletroquímica, as aulas práticas proporcionam uma melhoria na compreensão pelos alunos.

1.3 UM ESTUDO SOBRE ELETROQUÍMICA: ELETRODO DE GRAFITE E A CONTEXTUALIZAÇÃO ATUAL NA EDUCAÇÃO

Para melhorar a aprendizagem dos alunos, estimulando a curiosidade no estudo de Eletroquímica através de aulas experimentais, visando uma melhoria na absorção do conteúdo. Visto que a Eletroquímica é considerada uma temática de

difícil compreensão pelos alunos. Torna-se necessário o uso de linguagens próprios das Ciências da Natureza e suas implicações no mundo, assim como é descrito pela BNCC.

Segundo Zandoni et al (2017) a eletroquímica pode ser definida de modo abrangente como o ramo da Química que estuda como reações químicas que envolvem corrente elétrica e potencial. Algumas reações químicas que ocorrem espontaneamente podem gerar corrente elétrica, que pode ser usada para fazer trabalho útil, enquanto outras reações químicas podem ser forçadas a prosseguir usando corrente elétrica.

Usualmente para exemplificar experimentalmente a eletroquímica utiliza-se as pilhas. Pilha é um dispositivo constituído unicamente de dois eletrodos e um eletrólito, arranjados de maneira a produzir energia elétrica, Bocchi, et al (2000).

O eletrólito pode ser líquido, sólido ou pastoso, mas deve ser, sempre, um condutor iônico. Quando os eletrodos são conectados a um aparelho elétrico uma corrente flui pelo circuito, pois o material de um dos eletrodos oxida-se espontaneamente liberando elétrons (anodo ou eletrodo negativo), enquanto o material do outro eletrodo reduz-se usando esses elétrons (catodo ou eletrodo positivo), Bocchi, et al (2000).

Propostos por John Daniell (1790-1845) em 1836, ao construir uma pilha com eletrodo de zinco mergulhado em uma solução de ácido sulfúrico diluído e um eletrodo de cobre em uma solução saturada de sulfato de cobre, sendo essas soluções separadas por uma ponte salina, Silva (2011).

Além das pilhas, a eletrólise, onde se utiliza células eletroquímicas, também é uma maneira para exemplificar experimentalmente a Eletroquímica. Do qual faz-se necessário o uso de eletricidade para gerar trabalho. Segundo Harris (2012), é um processo em que uma determinada reação química é forçada a ocorrer em um eletrodo, devido à imposição de uma diferença de potencial.

Segundo Higson (2009) todas as células eletroquímicas contêm pelo menos dois eletrodos para completar o circuito, embora em muitos casos seja utilizado um arranjo de três eletrodos. Como enfatiza este mesmo autor:

Se for utilizado um arranjo de dois eletrodos, a célula conterá um eletrodo de trabalho ou eletrodo indicador e um eletrodo de referência combinado a um eletrodo secundário [...]. Caso seja utilizado um arranjo com três eletrodos, a célula conterá um eletrodo de trabalho, um eletrodo de referência e um eletrodo secundário. Este último às vezes é chamado de eletrodo auxiliar ou contra-eletrodo (HIGSON, 2009, p. 464).

Sensores eletroquímicos são ferramentas desenvolvidas para realizar análises químicas através da manipulação e exploração de sinais eletroquímicos, como corrente elétrica, potencial, entre outros. (SKOOG, et al 2016, apud Deflon, 2021).

Que segundo Deflon (2021, p. 15-16) é composto por:

Um transdutor: dispositivo que capta e transmite um sinal eletroquímico. Em uma célula eletroquímica trata-se normalmente do eletrodo de trabalho, no qual, por exemplo, é transmitida uma corrente elétrica proveniente de uma reação eletroquímica; um equipamento processador do sinal eletroquímico: instrumento que transforma, por exemplo, a corrente elétrica gerada por uma reação em sinal computacional tratável; e o leitor dos dados: instrumento de visualização/tratamento dos sinais processados. A depender da espécie de sensor eletroquímico a ser desenvolvida, procura-se elaborar transdutores específicos, de maneira a se obter uma ferramenta o mais sensível, exata, precisa e seletiva possível.

Diversos tipos de eletrodos de trabalho a base de carbono, são utilizados na eletroquímica. Dentre os diversos tipos, destacam-se os seguintes: carbono vítreo, fibras de carbono, espumas de carbono, pasta de carbono, um tipo de compósito no qual partículas de grafite são incorporados com uma matriz inerte, grafite pirolítico nanotubos de carbono e grafeno, entre outras formas, Kato (2017). Este autor também afirma que:

As propriedades do grafite, tanto natural como sintético, diferem em sua natureza em vários aspectos, uma vez que o grafite obtido via natural são cristalizados na natureza no sistema hexagonal regular com simetria rômica, sendo obtidos cristais tubulares, de contorno hexagonal e plano basal bem desenvolvido. Em suma o grafite natural é uma das formas alotrópicas do carbono encontrados na natureza atingindo estruturas cristalinas maiores, comumente conhecidas como flocos. Pode ser comercializado em três modos de estruturas: amorfo (sendo esta uma definição parcialmente incorreta, uma vez que sua estrutura na verdade é microcristalina), flocos e veio. Enquanto que de modo artificial são produzidas com o uso de altas temperaturas e pressões e matérias-primas como o coque de petróleo ou a antracita, possuindo diversas estruturas (KATO2017, p. 17).

Cientistas têm interesse no grafite por possuir diversas aplicações comerciais e industriais em aplicações na produção Eletroquímica como eletrodos. Também pode ser utilizado em sala de aula por professores por se tratar de um material de fácil acesso e baixo custo. Pode ser constituinte de sensores eletroquímicos como eletrodos, juntamente com outros materiais para exemplificar a eletrólise em sala de aula.

CAPITULO II

INVESTIGAÇÃO METODOLÓGICA: PASSOS DA PESQUISA

2.1 TIPO DE PESQUISA

Segundo Gil (2002) uma pesquisa pode ser definida como “[...]o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”. Neste sentido, essa pesquisa é caracterizada como descritiva com abordagem qualitativa.

As pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno (GIL, 2002). Já nas pesquisas qualitativas os resultados são representados mediante descrições verbais (GIL, 2002).

2.2 CAMPO E SUJEITO DE PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram professores de Química, somando um total de cinco participantes, sendo 100% da amostra pesquisada, pertencentes ao ensino público na cidade de Parnaíba/PI, de distintas instituições. Essa precedência para se obter a coleta dos professores de Química no ensino público se deu pelo fato de ser uma pesquisa que traz como proposta demonstrar experimentalmente a construção e o desenvolvimento do eletrodo de grafite com materiais de baixo custo em instituições públicas que podem apresentar dificuldades para disponibilizar estrutura para tal realização experimental.

Para que se mantivesse a preservação a identidade dos sujeitos de pesquisa, os mesmos serão nomeados como áreas de Química, tais como: Analítica, Orgânica, Inorgânica, Físico-Química e Química Geral.

2.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA

Para obtenção dos dados desta pesquisa foi proposto aos professores da rede pública, a exposição de uma videoaula expositiva experimental (que será descrita mais a frente) com base na literatura contendo a construção, o desenvolvimento e a discussão do eletrodo de grafite sobre Eletrólise- sensores eletroquímicos a partir de

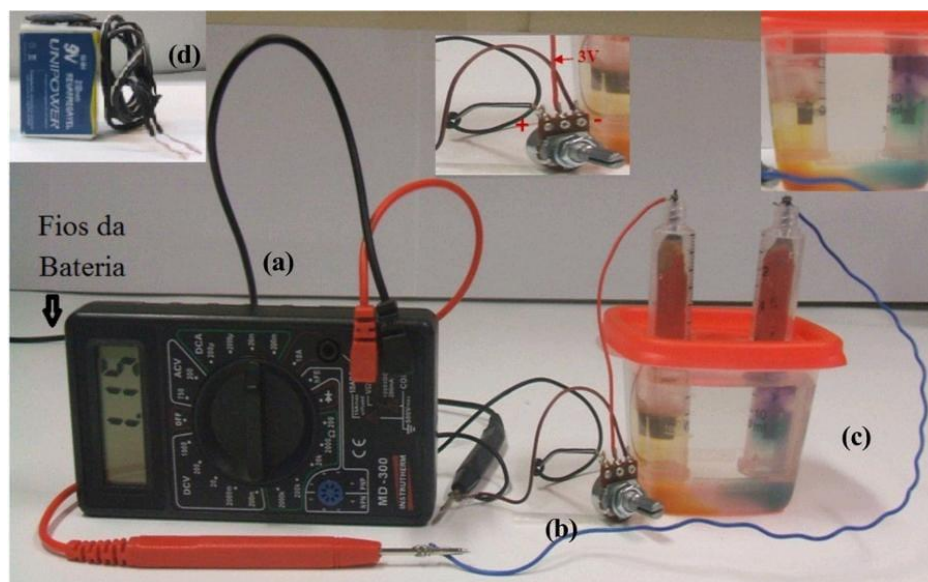
materiais de baixo custo. A videoaula foi disponibilizada aos pesquisados através de uma plataforma do Google chamada Classroom.

Na sequência, foi disponibilizada aos sujeitos a proposta da pesquisa, os objetivos de estudo e o termo de consentimento livre e esclarecido, para que todos ficassem cientes de sua participação voluntária para a coleta de dados. Em seguida, foi aplicado um questionário, individualmente, para que fosse delineado o olhar do sujeito da pesquisa acerca da BNCC, das aulas expositivas experimentais com materiais de baixo custo, onde se utilizou pontas de grafite para exemplificar a Eletroquímica com ênfase na eletrólise.

A seguir está descrito os materiais e reagentes, bem como o procedimento do experimento (com base na literatura) que foi proposto aos sujeitos desta pesquisa em forma de uma videoaula.

Tratando da prática experimental utilizada como proposta para exemplificar a eletrólise de baixo custo, foram utilizados os seguintes materiais: Dois lápis de carpinteiro, um cronômetro, 25 g de repolho roxo, algodão, um conta-gotas, duas seringas de plástico descartáveis de 10 mL cada, um recipiente plástico de 200 mL com tampa, iodeto de potássio, água destilada, 30 centímetros de fios flexíveis, uma bateria de 9,0 V (de preferência, recarregável), um estilete e um potenciômetro (resistor variável) de 5000 Ohm, um multímetro contendo escalas para leitura de potencial e corrente, um balão volumétrico de 250 mL, um copo de medidas com indicações de volume. Logo abaixo está ilustrado (figura 1) aparato desenvolvido para os estudos de eletrólise a partir de materiais de fácil acesso e de baixo custo: (a) multímetro digital; (b) potenciômetro; (c) célula eletrolítica; e (d) bateria. O fio preto que passa por trás do multímetro é o que conecta a bateria (d) ao circuito:

Figura 1- Aparato de eletrólise



Fonte: Construção de Uma Célula Eletrolítica para o Ensino de Eletrólise a Partir de Materiais de Baixo Custo (SARTORI, 2013).

2.4 ANÁLISE DE DADOS

De acordo com os resultados da pesquisa obtidos a partir do questionário aplicado, os resultados foram analisados e expressos através de textos discutidos, e para uma melhor organização de dados, estes foram separados em três categorias, titulados das seguintes maneiras: BNCC e sua relação com a prática docente, O Ensino de Química: uma análise teórica e prática e Eletroquímica: uma abordagem pedagógica sobre os eletrodos de grafite.

CAPÍTULO III

UM ESTUDO SOBRE A ELETROQUÍMICA: UMA PRÁTICA COM ABORDAGEM NA BNCC

3.1 BNCC E SUA RELAÇÃO COM A PRÁTICA DOCENTE

Segundo a BNCC (2018) o Ensino Médio é organizado em continuidade a Educação anteriores, centrada no desenvolvimento de competências e orientada pelo princípio da educação integral. As competências gerais da Educação Básica orientam as aprendizagens dessa etapa. As aprendizagens essenciais definidas na BNCC do Ensino Médio estão organizadas por áreas, da seguinte forma: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Segundo a BNCC, tais áreas podem ser definidas como:

Na BNCC, para cada área do conhecimento, são definidas competências específicas, articuladas às respectivas competências das áreas do Ensino Fundamental, com as adequações necessárias ao atendimento das especificidades de formação dos estudantes do Ensino Médio. Essas competências específicas de área do Ensino Médio também devem orientar a proposição e o detalhamento dos itinerários formativos relativos a essas áreas (BRASIL, 2018, p. 470).

A BNCC norteia o currículo de alunos para que o alcance das etapas e modalidades da Educação Básica. Professores responderam sobre a relação da mesma com o ensino aprendizagem em sala de aula:

Muito importante, pois a BNCC hoje norteia os conhecimentos[...] de ciências trabalhando as habilidades do aluno no Novo Ensino médio (QUÍMICA GERAL, 2022).

Como sabemos, a base tem a sua função de orientar a construção do currículo, ou seja, determinar os conhecimentos essenciais que os estudantes têm o direito de ter acesso durante todo o ensino básico de educação (FÍSICO-QUÍMICA, 2022).

Garantir que todos os estudantes, de escolas públicas e privadas, aprendam um conjunto essencial de conhecimentos e habilidades comuns (ANALÍTICA, 2022).

A BNCC ajuda a direcionar os conteúdos porém, ela não trabalha com a realidade individual dos Estados e Municípios. Dificultando o trabalho específico em sala de aula (ORGÂNICA, 2022)

É um documento de muita importância pois ele que regulamenta quais são as aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas e também garante o direito à aprendizagem e o desenvolvimento pleno de todos os estudantes (INORGÂNICA, 2022).

A partir dos depoimentos acima percebe-se a importância deste documento normativo para os professores no momento da elaboração de uma aula, que busca o norteamento para um currículo igualitário para toda a educação básica de ensino, apesar de haver, ainda, uma dificuldade de inserção integral da mesma.

As reformas curriculares vêm enfrentando dificuldades de implantação e implementação. As políticas educacionais propõem a implantação de novas estratégias de organização do conhecimento escolar, que não chegam a serem implementadas efetivamente no contexto da sala de aula porque, via de regra, tendem a considerar a ação docente numa perspectiva bastante restritiva (CRUZ, 2022).

Os professores ocupam uma posição central em relação às propostas curriculares. São eles os principais atores – sujeitos sociais que exercem a função de mediação da cultura e dos saberes escolares. Como é abordado por Cruz (2007, p. 197-198):

O ofício do professor implica no manejo de técnicas, mas não só isso. Trata-se de um misto de habilidades que não podem ser engessadas nesse quesito. Diversas questões instigam o trabalho cotidiano do professor exigindo reflexão, análise de situações e tomada de posição. As técnicas, sejam elas de que tipo for, serão sempre meios para o professor articular conhecimentos gerais e disciplinares com vistas à aprendizagem de seus alunos. Falamos, portanto, de um trabalho de mediação em que o professor, mais do que um técnico, representa um tradutor e um difusor do conhecimento. [...] No plano da formação e do exercício profissional, o que caracteriza o professor não é exclusivamente o domínio de uma disciplina, mas o de um conjunto de conhecimentos, que chamamos de saber docente (TARDIF, 2000 apud CRUZ, 2007,), que inclui uma gama não só de saberes, mas também de práticas relativas ao ofício de ensinar. Nessa direção, o ofício do professor implica um saber fazer que assegure a aprendizagem da disciplina e a transmissão do que lhe é confiado pela via das diretrizes curriculares e que, inevitavelmente, expressa uma determinada concepção de mundo.

Com esta ideia, professores, mesmo com documentos normativos curriculares e conhecimentos acerca do conteúdo, necessário para elaboração e ministração de aula, necessitam de habilidades que lidam com situações cotidianas interpessoais como, por exemplo, trabalho em equipe e saber se relacionar com os alunos. Precisando, assim, da capacidade de articular entre as demandas necessárias para que se alcance a proposta de educação, com a verdadeira realidade do local de aula, realidade dos alunos, dentre outros fatores envolvidos.

3.2 O ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE TEÓRICA E PRÁTICA

Segundo Gonzaga (2016), a utilização de novas metodologias que visam aulas práticas é de fundamental importância como instrumento de ensino, pois despertam o interesse do educando pela disciplina e torna o conteúdo mais compreensível. Dessa forma, as aulas práticas são facilitadoras do processo de ensino aprendizagem.

Nesse contexto, os sujeitos desta pesquisa ressaltam a importância das aulas práticas como um método que facilita a aprendizagem e fixação das temáticas:

[...] através das aulas práticas o aluno tem melhor compreensão para assimilar o assunto (QUÍMICA GERAL, 2022).

[...] as aulas práticas são extremamente importantes para consolidar um aprendizado previamente absorvido, pois muitas das vezes o processo de ensino-aprendizagem é bem mais alicerçado quando o estudante consegue ver na prática aquilo que ele estudou outrora nas aulas teóricas pelo fato de despertar neste aluno o desejo de obter o conhecimento, não pela necessidade de pontos acadêmicos, mas por curiosidade de saber o porquê das coisas acontecerem (FÍSICO-QUÍMICA, 2022).

A aula prática constitui um importante recurso metodológico facilitador do processo de ensino-aprendizagem, principalmente nos dias atuais. Assim o assunto fica bem fixado (ANALÍTICA, 2022).

[...] as aulas práticas auxiliam no processo de ensino-aprendizagem e os alunos prestam mais atenção na aula (ORGÂNICA, 2022).

[...] a teoria junto com as aulas práticas, faz com que o aluno confirme suas ideias que aprenderam durante a aula teórica, sem falar que também desperta o aluno curiosidade de querer aprender (INORGÂNICA, 2022).

Destacam-se que, os professores responderam positivamente em relação às aulas práticas como uma forma de obter uma melhor aprendizagem por parte dos alunos, segundo Pagel (2015, p. 14):

O desempenho dos alunos que passam pela educação básica no Brasil é considerado como insuficiente. As aulas práticas, segundo a literatura pertinente, podem ajudar no processo de interação, na apropriação e no desenvolvimento de conceitos científicos por parte dos sujeitos. Permitem que os estudantes aprendam a abordar objetivamente o seu mundo e a desenvolver saídas para situações que envolvam muitas variáveis.

A falta de interesse dos alunos acerca das aulas de Química é algo comum. Isso advém em alguns casos de professores optarem por uma prática tradicional de ensino, sem relacionar o conteúdo abordado com o cotidiano dos alunos. As aulas práticas podem ser uma alternativa para superar esse desafio, pois permitem que o aluno assimile o que está sendo ensinado com o cotidiano (LIMA, 2013).

Ainda de acordo com Lima (2013), para superar a situação caracterizada como um desafio a ser enfrentado pelos professores. Para tanto, é importante que o docente procure diversificar as modalidades didáticas utilizadas em sala de aula, por meio de alternativas que torne o aluno ativo no processo ensino-aprendizagem, para que assim se sinta motivado a aprender.

Apesar disso, com as dificuldades da educação brasileira as aulas práticas, às vezes, tornam-se um desafio para professores, que esclarecem:

[...] é possível desenvolver aulas práticas com materiais de baixo custo (QUÍMICA GERAL, 2022).

A escola onde trabalho apresenta uma boa infraestrutura com relação a livros, conforto nas salas de aulas, professores capacitados, equipamento de mídia, mas com relação a materiais didáticos voltados ao ensino de Química ou das ciências no geral ainda está deixando a desejar, mas isso se deve aos problemas burocráticos da secretaria de educação, pois já pude observar muito esforço da gestão a fim de trazer materiais de ciências para a escola. Entretanto, tenho usado meus próprios materiais de laboratório pra desenvolver algumas atividades práticas mais simples, tendo em vista que existem muitos reagentes difíceis de serem encontrados no mercado, além de outros serem bem caros (FÍSICO-QUÍMICA, 2022).

Práticas com materiais de baixo custo pode ser apresentadas como uma solução para falta de recursos das escolas e contribuir para aprendizagem mais efetiva (ANALÍTICA, 2022).

[...] na minha prática em sala de aula sempre busco recursos de baixo custo, até mesmo porque a escola não possui laboratório (ORGÂNICA, 2022).

[...] durante as minhas aulas, sempre que possível, eu tento realizar um experimento de baixo custo, para que facilite a compreensão dos alunos na prática (INORGÂNICA, 2022).

É favorável construir uma aliança entre a Química, o aluno e seu cotidiano. Entretanto, nem sempre se consegue fazer esta aliança diante da atual realidade da educação no nosso país, onde a maioria das escolas, em especial as públicas, não possuem laboratórios e materiais didáticos adequados para que professores possam construir conceitos junto com os alunos, a partir de aulas práticas (AUWETER, 2016).

Em aulas práticas os professores têm um papel importante, pois deve ser bem claro para que o desenvolvimento de aulas prática, não é necessário apenas à existência de um laboratório na escola, pois muitas vezes outros espaços, como jardins, por exemplo, podem ser utilizados como recurso (LIMA, 2013).

3.3 ELETROQUÍMICA: UMA ABORDAGEM PEDAGÓGICA SOBRE OS ELETRODOS DE GRAFITE

Segundo Barreto (2017), o conhecimento eletroquímico é complexo, pois exige raciocínio elaborado, dificultando, em alguns momentos, o estabelecimento de analogias com fenômenos do mundo macroscópico. Neste sentido corroboramos com a preocupação colocada pelo referido autor de que:

Não é fácil entender que, em uma reação de oxidação e redução (como, por exemplo, nos fenômenos de corrosão), uma substância doa elétrons para outra, e que essa transferência de elétrons gera corrente elétrica. [...] De modo geral, os livros didáticos do Ensino Médio abordam as reações de oxidação e redução em termos de transferência de elétrons, e explicam o funcionamento das pilhas e baterias. Porém, poucos livros abordam o processo de recarga das mesmas, no qual ocorrem reações de oxirredução não espontâneas (ou seja, para que a reação química aconteça é necessário o fornecimento de energia elétrica às pilhas, promovendo um processo químico). Nesse caso, os elétrons devem passar através de um circuito conectado aos terminais da pilha. Por essa razão, a corrente se torna uma medida conveniente da taxa de reação na célula eletroquímica. Num processo de eletrólise, espera-se que toda a corrente aplicada seja utilizada para o processo químico de interesse (BARRETO, 2017, p. 52).

Os sujeitos da pesquisa relatam que comumente trabalham essa temática em sala de aula, buscando uma melhor forma de contextualizar o conteúdo:

Aula expositiva, dialogando, contextualizando, experimental e seminário em grupos com apresentação de experimentos com materiais recicláveis e de baixo custo (QUÍMICA GERAL, 2022).

Inicialmente eu levo conceitos de oxidação e redução e em seguida faço a explicação das pilhas, especificamente da pilha de Daniel. Em um primeiro momento eu faço o desenho no quadro da pilha de Daniel, mostrando todos os componentes da pilha e ao mesmo tempo explicando as reações que ocorrem na pilha, reações essas que já foram previamente explicadas em aulas anteriores. Para finalizar esse assunto, eu faço em sala com o auxílio de alguns alunos, a produção de algumas pilhas caseiras. Em algumas situações pedi que os alunos em grupos, levassem limões para a escola e eu dei os fios e a lâmpada LED, juntamente com o procedimento impresso a fim de que eles produzissem a pilha de limão. Em outro momento eu mesma fiz uma pilha de água sanitária a fim de explicar o funcionamento da pilha de Daniel, na prática (FÍSICO-QUÍMICA, 2022).

Mostro como funciona um sistema elétrico e pilhas. Assim como utilizo aplicativos os sites que mostram o funcionamento de uma pilha e eletrólise (ANALÍTICA, 2022).

Eletroquímica é um conteúdo de difícil compreensão para os alunos, eu busco associar ao dia a dia. Também construí uma lâmpada onde faço a demonstração com materiais do cotidiano (ORGÂNICA, 2022).

Eu costumo fazer apostilas bem explicativas com muitas imagens, e também levo experimentos de baixo custo para os alunos aprenderem também na prática (INORGÂNICA, 2022).

Através das atividades práticas os alunos conseguem relacionar o que está sendo trabalhado na teoria com os experimentos práticos, pois conseguem visualizar o que está ocorrendo. Segundo Silveira (2022), para o entendimento dos sistemas químicos pelos estudantes, é importante que eles façam conexões entre três níveis representacionais: macroscópico, microscópico e simbólico. Dessa forma, a proposição de modelos feitos com material concreto, uso de simulação por computador visam contribuir para um ensino de eletroquímica mais eficiente.

Quando questionados, alguns professores, apesar de experientes no magistério relatam não saber ou nunca terem tentado demonstrar a eletroquímica através de um experimento com a eletrólise, outros apesar da dificuldade já executaram ou já viram experimentos de eletrólise utilizando-se grafite (que é composto por carbono) e materiais de fácil acesso. Segundo Baio (2014, p. 1078):

O carbono se apresenta em várias formas condutoras. As reações eletroquímicas são normalmente mais lentas em superfícies de carbono que em eletrodos metálicos, sendo a cinética de transferência de elétrons dependente da estrutura e preparação da superfície. Os derivados de carbono apresentam menor condutividade elétrica, quando comparados aos metais nobres usados na preparação de eletrodo. Assim a transferência de elétrons encontra maior dificuldade quando ocorre na sua superfície, tornando mais lentas as reações de óxido-redução sobre eletrodos de carbono nas suas diferentes formas.

Essa possibilidade para utilização em experimentos de aulas práticas de eletroquímica em sala de aula com materiais de baixo custo o grafite mostra-se um bom candidato para participar da eletrólise. A confecção de eletrodos de baixo custo com materiais alternativos com respostas equivalentes às obtidas com os eletrodos comerciais tem sido um campo profícuo de pesquisa em eletroanalítica, com amplas potencialidades no ensino de análise instrumental (BAIO, 2014).

Com relação ao experimento aplicado através da videoaula descrito na metodologia, os professores questionados relataram:

[...] já desenvolvi com os alunos a produção de pilhas utilizando substâncias eletrolíticas de fácil acesso, como o limão e a água sanitária. Durante o desenvolvimento das práticas pode-se perceber que os alunos se sentiram motivados e estimulados com o aprendizado pelo estudo das pilhas, ao verem uma lâmpada LED sendo acessa ou até mesmo uma calculadora, usando um simples limão, muitos até relataram que quando faltasse luz em casa, com os conhecimentos da eletroquímica, iriam construir suas próprias pilhas. Para a realização dessa atividade utiliza-se apenas materiais de baixo custo como por exemplo, moedas de cinco centavos de cobre substituindo uma placa de cobre, um clip escolar substituindo a placa de zinco, fios retirados de um carregador sem utilidade, lâmpada LED que pode ser retirada de um controle remoto sem utilidade ou até mesmo podendo ser comprada, tendo em vista que apresenta baixo custo de compra, e limões/água sanitária. Como não apresenta risco de explosão ou inflamabilidade e os materiais são facilmente encontrados, é uma prática viável a ser aplicada em sala de aula (FÍSICO-QUÍMICA, 2022).

A eletroquímica é um dos assuntos mais complicados de se ensinar, principalmente eletrólise. Mostrar na prática para o aluno, facilita sua aprendizagem fixando melhor o assunto e mostrando que podemos fazer com materiais de baixo custo que são acessíveis e fáceis de se encontrar (ANALÍTICA, 2022).

Gostei muito da proposta de trabalhar com materiais de baixo custo. A prática é bastante viável em sala de aula pois os alunos gostam de atividades que relacionam ao cotidiano e nem sempre temos escolas privadas de laboratório (ORGÂNICA, 2022).

Percebemos assim uma resposta positiva para o experimento proposto com a videoaula. Como relatado pelos professores como uma novidade, também acharam a proposta interessante e acessível por utilizar materiais de baixo custo. Enfatizamos assim a importância das aulas práticas, quando se trata do estudo de Eletroquímica, que é considerado uma temática de difícil compreensão, como foi discorrido em tópicos anteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os pontos delineados nesta pesquisa, objetivos, problematização, contextualização teórica e resultados alcançados, considera-se que foram alcançados de forma positiva, fazendo refletir acerca dos pontos abordados em relação a BNCC, o ensino de Química e o estudo sobre Eletroquímica- Sensores eletroquímicos.

Através dos resultados, demonstram que aulas práticas fazem parte do cotidiano dos professores entrevistados, tendo em vista que as mesmas favorecem os alunos a assimilarem conteúdos teóricos com o seu cotidiano, contribuindo assim para uma melhor fixação das temáticas vistas em sala de aula.

Também, vale destacar, que na falta de laboratórios de Química, que é a realidade da maioria escolas públicas, a viabilidade de aplicação de experimentos no próprio espaço que é oferecido, na sala de aula, por exemplo, e com materiais de baixo custo, de fácil acesso ou até mesmo recicláveis.

Observamos que ao tratar do ensino de Eletroquímica, existem dificuldades de compreensão do conteúdo pelos alunos, pois é necessária uma noção/compreensão microscópica entre os componentes da reação, a passagem de elétrons de uma espécie para a outra e assim por diante, utilizando-se termos científicos para familiarizar os alunos com os mesmos, cumprindo assim as propostas descritas pela BNCC em suas competências e habilidades na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Com isto, podemos refletir acerca dos desafios da prática docente ao se tratar de aulas experimentais, tendo em vista a realidade de escolas públicas, com a falta de estrutura para realizar praticas experimentais. Além disso, a possibilidade e a capacidade que cada educando tem de se reinventar diariamente para, cada vez mais, os alunos relacionem assuntos teóricos com a prática, fazendo uso de termos científicos tendo entendimento do que os cercam no dia a dia, assim tendo o prazer de descobrir e investigar de forma efetiva.

REFERENCIAS

ARAÚJO, Marciano Vieira de. A Evolução do Sistema Educacional Brasileiro e seus Retrocessos. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 02, Ed. 01, Vol. 1. p. 52-62, abril de 2017.

AUWERTER, A. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PNE- Produções Didático- Pedagógicas. Paraná, 2016.

BAIO, J. A. F. et al. **Quím. Nova:** Construção de eletrodo de grafite retirado de pilha comum. Vol. 37, No. 6, 1078-1084, São Paulo, 2014.

BARRETO, B. S. J. et al. **Quím. nova esc.** Células eletroquímicas, cotidiano e concepções dos educandos. Vol. 39, N° 1, p. 52-58. São Paulo, Fevereiro, 2017.

BOCCHI, N. et al. Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. N° 11, maio, 2000.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CANAVARRO, J. M. Ciência e Sociedade. Coimbra: Quarteto Editora, Coleção Nova Era, 1999.

CRUZ, G. B. A prática docente no contexto de sala de aula frente às reformas curriculares. Educar, Curitiba, n.29, p.191-205, 2007.

DEFLON, R. J. Desenvolvimento de sensores eletroquímicos de grafite de lápis modificado com complexo do tipo $[M(salen)]$ ($M = Cu, Mn$ e Ni) / óxido de grafeno para a quantificação de acetaminofeno. São Carlos, 2021.

FARIAS, J. F. et al. V CONEDU- Congresso Nacional de Educação. Pernambuco, 2018.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa/Antônio Carlos Gil. 4. ed. São Paulo, 2002.

GONZAGA, I. B. M. et al. A importância de aulas práticas no processo de ensino aprendizado. Goiás, 2016.

Harris, D. C. Análise química. Tradução e revisão técnica Oswaldo Esteves Barcia, Júlio Carlos Afonso. Rio de Janeiro, 2012.

HIGSON, S. P. J. Química Analítica. São Paulo: McGraw- Hill, 2009.

Instituto Ayrton Senna. O que é a BNCC? 2022. Disponível em: <<https://institutoayrtonsenna.org.br/pt-br/BNCC/o-que-e-BNCC.html>>. Acesso em: 29 de jun. de 2022.

KATO, M. F. H. Construção de eletrodos de grafite: aplicação em processos eletroquímicos ambientais. Mato Grosso do Sul, 2017.

LIMA, J. H. G. et al. A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores. 2º Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense – SICT-Sul. 2013.

NUNES, C. T. S. et al. O ensino de Eletroquímica: desenvolvimento, aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem. Águas de Lindóia, SP, novembro de 2013.

PAGEL, U. R. **Experiências em Ensino de Ciências:** Metodologias e práticas docentes: uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. Experiências em Ensino de Química. V. 10, No. 2. Espírito Santo, 2015.

SARTORI, E. R. et al. Construção de Uma Célula Eletrolítica para o Ensino de Eletrólise a Partir de Materiais de Baixo Custo. Vol. 35, N° 2, p. 107-111, Maio, 2013.

SILVA, B. O. et al. Série histórica da composição Química de pilhas alcalinas e zinco-carbono fabricadas entre 1991 e 2009. QUÍMICA NOVA, vol. 34, N° 5, 812-818. Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, R. C. S. et al. Currículos de ciências: uma abordagem histórico-cultural. Rio Grande, 2020.

SILVEIRA, N. J. Ensino de eletroquímica no ensino médio por meio de uma atividade experimental com abordagem de equilíbrios simultâneos de oxirredução e de complexação. Quím. Nova esc. São Paulo- SP, 2022.

ZANONI, M. V. B. et al. Panorama da eletroquímica e eletroanalítica no Brasil. São Paulo, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ-IFPI
LICENCIATURA EM QUÍMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DO PROJETO: Uma abordagem pedagógica sobre o ensino da Química e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Um estudo sobre Eletroquímica

RESPONSÁVEIS: Emanuelle Dos Santos Nunes

Orientadora: Profa. Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares

INSTITUIÇÃO: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Parnaíba.

TELEFONE PARA CONTATO: (86) 9 9819-0703.

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, em uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo o estudo qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável. Em caso de recusa você não será penalizado (a) de forma alguma.

A pesquisa evidenciada tem como objetivo geral: Compreender o Ensino de Química numa perspectiva atualizada no contexto BNCC. Para isso, utilizaremos como procedimento de coleta de dados desta pesquisa uma proposta aos professores de colégio de rede pública, a exposição de uma aula expositiva experimental, abordando a eletroquímica. Feito isto, antes será aplicado um questionário aos professores para que seja delineado o olhar do sujeito da pesquisa acerca da BNCC e das aulas expositivas experimentais. Após a exposição será feita um questionário sobre o exposto. Ambas os questionários ocorrerão de forma individual com datas e horários combinados posteriormente.

Se você concordar em participar do estudo, seu nome e identidade serão mantidos em sigilo. A menos que requerido por lei ou por sua solicitação, somente o pesquisador, terá acesso a suas informações para verificar as informações do estudo.

Graduanda: Emanuelle Dos Santos Nunes

APÊNDICE B - CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu,

RG nº _____, abaixo assinado, concordo em participar do estudo sobre “Uma abordagem pedagógica sobre o ensino da Química e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Um estudo sobre Eletroquímica”. Tive pleno conhecimento das informações que foram redigidas, descrevendo em participar desse estudo. Ficaram claros pra mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanentes. Ficou claro que a minha participação é isenta de despesas. Concordo, voluntariamente, em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo. A retirada do consentimento da participação no estudo não acarretará em penalidade ou prejuízos.

Parnaíba, _____ de _____ de _____

Nome do sujeito:

Assinatura do sujeito:

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representantes legal para a participação neste estudo.

Parnaíba, ____ de _____ de 2022.

Assinatura do professor responsável

Observações complementares

Se você tiver alguma consideração ou dúvida, entre em contato: Coordenação do Curso de Licenciatura em Química – IFPI – Campus Parnaíba – Rodovia Br 402, Km 3, s/n – Baixa do Aragão. Tel. (86) 3323-7466, cep: 64215-000.

APÊNDICE C – APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ-IFPI

LICENCIATURA EM QUÍMICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ORIENTADORA: Prof^{fa}. Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares

ORIENTANDA: Emanuelle dos Santos Nunes

PESQUISA: Uma abordagem pedagógica sobre o ensino da Química e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Um estudo sobre Eletroquímica

Estamos realizando uma pesquisa que tem por objetivo: Compreender o Ensino de Química numa perspectiva atualizada no contexto BNCC. Dessa maneira, convido (a) para participar de forma voluntária (o) desse estudo. A atividade de pesquisa é uma das exigências da Graduação do Curso de Licenciatura em Química para concluintes do IFPI. Caso V. Sa. concorde em colaborar com o citado estudo, solicito que preencha o questionário em anexo.

Atenciosamente,

Emanuelle dos Santos Nunes

Graduanda em Licenciatura em Química-IFPI/Parnaíba

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 1**INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ-IFPI****LICENCIATURA EM QUÍMICA****TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO****ORIENTADORA:** Prof^{fa}. Dra. Maria de Fátima Cardoso Soares**ORIENTANDA:** Emanuelle dos Santos Nunes

PESQUISA: Uma abordagem pedagógica sobre o ensino da Química e Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Um estudo sobre Eletroquímica

QUESTIONÁRIO SÓCIO DEMOGRÁFICO**1. Dados de Identificação**

NOME

(opcional): _____

Sexo: () Feminino () Masculino

Tempo de docência: _____

Instituição de trabalho:

2. Formação acadêmica:

() Graduação:

() Especialização:

() Mestrado:

() Outros:

3. Cargo Público: () Efetivo () Seletivo**4. Carga horária semanal: () 20 horas () 40 horas () 60 horas**

Caso leccione em outra instituição: () 20 horas () 40 horas () 60 horas

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO 2

QUESTIONÁRIO

1. Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base Nacional Comum Curricular deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas, como também as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio, em todo o Brasil. Ao longo de sua formação e trajetória como professor (a), qual é/foi a importância da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) na mesma?

2. Segundo Pereira et al (2021) a aula prática pode ser uma aliada à teoria, pois, facilita muito a compreensão da disciplina em Química, podem-se incluir demonstrações feitas pelo professor e experimentos realizados pelo próprio aluno relacionando o conteúdo já visto em sala de aula com a prática, utilizando conceitos e fórmulas para assim, formar o elo entre a teoria e prática, propiciando aos alunos oportunidades de confirmar suas ideias. Você acha que aulas práticas, pertinentes ao assunto, contribuem para o ensino aprendizagem de seus alunos?

3. Experimentos não precisam ser realizados em laboratórios ou em ambientes especiais, e não estão obrigatoriamente vinculados a materiais especiais, logo eles podem ser realizados com materiais alternativos e de baixo custo em sala de aula (FRANÇA et. al , 2012), ou até mesmo em casa, já que a utilização de materiais de baixo custo é acessível e muitos experimentos podem ser realizados com objetos, materiais e reagentes que temos na cozinha (SILVA et al, 2018). Com a infraestrutura

e materiais didáticos disponíveis no seu local de trabalho durante a sua trajetória como professor (a), é possível desenvolver aulas práticas? E com materiais de baixo custo?

4. A eletroquímica tem como objetivo fundamental o estudo de sistemas capazes de entregar trabalho útil elétrico a partir de reações de oxirredução (células galvânicas) ou de sistemas nos quais ocorrem processos de oxirredução ao receberem o trabalho útil elétrico (eletrólise) (HALLINGBYE et al, 2011 apud ARAÚJO et al, 2021). Em suas aulas ministradas ao longo de sua trajetória como professor (a), como você costuma trabalhar a eletroquímica?

5. A confecção de eletrodos de baixo custo com materiais alternativos com respostas equivalentes às obtidas com os eletrodos comerciais tem sido um campo profícuo de pesquisa em eletroanalítica, com amplas potencialidades no ensino de análise instrumental. Você sabe fazer um eletrodo de grafite, utilizando o grafite de um lápis comum?

6. Em um breve texto, relate como foi a sua experiência com a proposta de se trabalhar a Eletroquímica através de uma prática com materiais de baixo custo e se é viável a sua aplicação em sala de aula.