

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MARIANE RAFAELA BORRE

**O USO DA “SITUAÇÃO PROBLEMA” COMO PRÁTICA INVESTIGATIVA PARA O
ENSINO DE PILHAS**

MEDIANEIRA

2022

MARIANE RAFAELA BORRE

**O USO DA “SITUAÇÃO PROBLEMA” COMO PRÁTICA INVESTIGATIVA PARA O
ENSINO DE PILHAS**

**The use of the “problem situation” as an investigative practice for the teaching
of batteries**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciado em Licenciatura em Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Dr Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão.

MEDIANERA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MARIANE RAFAELA BORRE

**O USO DA “SITUAÇÃO PROBLEMA” COMO PRÁTICA INVESTIGATIVA PARA O
ENSINO DE PILHAS**

Trabalho de Conclusão de curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título
de Licenciado em Licenciatura em Química da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 21/junho/2022

Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça Brandão
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Emerson Luis Pires
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Claudimara Cassoli Bortoloto
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

MEDIANEIRA

2022

Dedico este trabalho a minha família, pela paciência e apoio que sempre me deram.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida, por todas as bênçãos e principalmente por me dar forças para superar os obstáculos.

A minha família, principalmente aos meus pais, por todo incentivo, paciência e apoio que sempre me deram durante toda a minha jornada, não me permitindo desistir em momentos de fraqueza.

Ao meu namorado, por me distrair e me fazer companhia enquanto escrevia o trabalho e por todo apoio que sempre me deu.

Ao meu orientador, pela paciência e por todos os ensinamentos que sempre foram de extrema importância para a execução deste trabalho.

“Ensinar não é transferir conhecimento,
mas criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção”

Paulo Freire

RESUMO

A desmotivação dos alunos em relação aos seus estudos, vem constantemente influenciando seus professores, no que diz respeito as novas metodologias de ensino com o intuito de reativar o interesse dos alunos. A disciplina de química muitas vezes é julgada de forma errônea, chata, difícil e complicada, principalmente quando se trata do aluno imaginar seus fenômenos e a importância da disciplina na vida dos mesmos. A abordagem tradicional geralmente utilizada pela grande maioria dos professores, pode estar diretamente relacionada com o julgamento que os alunos têm referente à disciplina. Sendo assim, o presente trabalho almeja apresentar uma proposta de sequência didática para o ensino de Pilhas, com a prerrogativa de apresentar uma forma mais atrativa para os alunos na compreensão do conteúdo de eletroquímica. Através do presente trabalho, objetivou-se fazer com que o aluno perceba a possibilidade e a importância de ver a química em materiais do seu dia a dia e como eles reagem entre si para a transformação de energia.

Palavras-chaves: ensino; sequência didática; eletroquímica; química.

ABSTRACT

The demotivation of students in relation to their studies has been constantly influencing their teachers, about new teaching methodologies to reactivate students' interest. The discipline of chemistry is often judged erroneously, boring, difficult and complicated, especially when it comes to the student imagining its phenomena and the importance of the discipline in their lives. The traditional approach generally used by most teachers can be directly related to the judgment that students have regarding the subject. Therefore, the present work aims to present a proposal for a didactic sequence for the teaching of Batteries, with the prerogative of presenting a more attractive way for students to understand the content of electrochemistry. Through the present work, the objective was to make the student realize the possibility and importance of seeing chemistry in materials of their day to day and how they react with each other for the transformation of energy.

Keywords: teaching; didactic sequence; electrochemistry; chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alunos	32
Figura 2 - Materiais entregue aos alunos	33
Figura 3 - Montagem das pilhas de frutas simples	34
Figura 4 - Montagem da pilha em série	35
Figura 5 - Lâmpada acessa com a pilha de frutas	35
Figura 6 - Alunos respondendo o questionário	36

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aulas.....	31
Quadro 2 - Disciplinas há o uso de aulas práticas	37
Quadro 3 - Experimentos realizados pelos alunos	40
Quadro 4 - Definições de eletroquímica dos alunos	43
Quadro 5 - A eletroquímica no cotidiano dos alunos	49

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - O uso de aulas práticas ou de experimentos em aula	37
Gráfico 2 - Alunos que recordam o conteúdo de eletroquímica	43
Gráfico 3 - O que é eletroquímica	45
Gráfico 4 - Definição dos conceitos de oxidação e redução	47
Gráfico 5 - Partes que compõem a pilha	51
Gráfico 6 - Disciplinas que fazem o uso de atividades práticas	52
Gráfico 7 - Classificação da atividade desenvolvida	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEC (Ministério da Educação),

DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais)

PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais)

PCNEM (Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivos Gerais	16
2.2	Objetivos Específicos	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	O ensino da química e suas implicações	17
3.2	Abstração no ensino da química	18
3.3	Eletroquímica e os fenômenos da oxirredução	19
3.4	Experimentação como estratégia de ensino	21
3.5	Contextualização como um dos eixos permeadores da metodologia ...	23
3.6	Relevância da sequência didática	24
4	METODOLOGIA	27
4.1	Pesquisa Bibliográfica	27
4.2	Pesquisa ação	28
4.3	Pesquisa de campo	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5.1	Atividades desenvolvidas na sequência didática	31
5.1.1	Desenvolvimento dos conceitos introdutórios de eletroquímica/pilhas	31
5.1.2.	Desenvolvimento/montagem da pilha com acompanhamento e supervisão	32
5.1.3.	Montagem da pilha sem auxílio e maior DDP	34
5.2	Resultados obtidos através do questionário	36
5.2.1	Resultados do primeiro questionário	37
5.2.2	Resultados do segundo questionário.....	44
6	CONCLUSÃO	56
	REFERENCIAS	58
	APÊNDICES	69
	APÊNDICE A - PLANOS DE AULA	70
	APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1	74
	APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2	75

1 INTRODUÇÃO

Todos os anos diversos debates são realizados sobre a forma que está sendo desenvolvido o processo de ensino e aprendizagem nas escolas, que apresentam visivelmente os aspectos formadores de um contexto escolar. Atualmente o ensino brasileiro, se apresenta em um estilo de aprendizagem baseada na memorização, transmissão e recepção do conhecimento, não havendo relação com o contexto dos estudantes e pouca significação do conhecimento para eles. Isto faz com que o ensino das ciências naturais se torne sem sentido e abstrato, fugindo da compreensão dos estudantes. (BINSFELD e AUTH, 2011).

Pode-se observar na atualidade que o ensino de química é apresentado no modelo tradicional de ensino, em que as aulas são basicamente expositivas, o professor é transmissor e detentor do conhecimento de uma ciência pronta e dogmática e desta maneira é possível se observar o desgosto e desmotivação dos alunos, (CASTRO, PAIVA e SILVA, 2019).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2002) apresentam uma proposta contrária a essa ideia de ensino aplicada de forma mecânica. Pretende-se, no entanto, que o aluno identifique e entenda as transformações que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos e suas implicações, (BRASIL, 2002, p.87)

A abstração dos modelos consensuais da ciência faz com que dificuldades no ensino e aprendizagem dos mesmos surjam ao decorrer do processo e em função destas dificuldades é que se vê a importância de se desenvolver modelos de ensino, que tenham como principal objetivo ajudar os alunos a entenderem os conteúdos apresentados, (MONTEIRO e JUSTI, 2016).

Dentre dos conteúdos apresentados ao longo do ensino médio na disciplina de química, destaca-se o ensino da eletroquímica e seus fenômenos. Neste tópico os alunos apresentam dificuldades em compreender e explicar os fenômenos microscópicos que ocorrem em uma célula eletroquímica em seu funcionamento. Apresentam também um déficit na linguagem específica em utilizar termos como oxidação, redução, íons, cátions e ânions de forma errônea e diferente da química que é oficialmente aceita, (ROCHA, 2017).

Contudo, percebe-se cada vez mais uma necessidade de mudar os métodos de ensino e a atualização dos discentes, deixando mais de lado as limitações dos

métodos tradicionais de transmissão do conteúdo e utilizando-se de metodologias que possibilitem a participação dos alunos, para que assim eles possam estar construindo o seu próprio conhecimento, (SILVA, LIMA e FERREIRA, 2016).

Portanto, cabe ao professor estar constantemente à procura de novas estratégias para incentivar e motivar seus alunos no seu desenvolvimento (MELATTI, 2014). Dando sequência neste pensamento Ferri e Saggin (2014, p.9) acentuam que: “[...] motivação é um fator importante para auxiliar no ensino-aprendizagem do aluno, visto que é a motivação que impulsiona o estudante ir à busca do conhecimento”. Dentre a este delineamento, o presente trabalho tem como objetivo a elaboração de uma sequência didática sobre pilhas, abordando uma metodologia de aprendizagem investigativa, na qual o aluno é motivado para a construção de uma pilha e compreensão de seus conceitos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos Gerais

Elaboração de uma sequência didática sobre pilhas dentro ao conteúdo de eletroquímica, possibilitando uma aprendizagem investigativa, que priorize os eixos da contextualização e da interdisciplinaridade nos fenômenos da oxirredução, aos alunos do Ensino Médio, utilizando de materiais do dia a dia como recurso didático.

2.2 Objetivos Específicos

- Analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos de Eletroquímica e Pilhas.
- Elaboração e aplicação uma sequência didática, tendo como interface o uso da “situação problema” como recurso para a construção do conhecimento dos alunos sobre o tema pilhas.
- Utilização de recursos didáticos de fácil acesso e de uso cotidiano;
- Explorar os conceitos químicos sobre o tema;
- Produzir pilhas, utilizando frutas cítricas e outros materiais do cotidiano, para contextualização dos conceitos de Eletroquímica.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 O ensino da química e suas implicações

Para Costa, Passerino e Zaro (2012), o estudo da Química, se caracteriza por uma grande abordagem de conhecimentos teóricos sobre a disciplina, os autores ressaltam que para que o aprendizado seja efetivo, é necessário propor uma estruturação das situações de ensino, partindo do conhecimento geral para o particular e do abstrato para o concreto.

Uma das maiores dificuldades na aprendizagem da química é como o conteúdo é apresentado para os alunos, como dizem Costa, Passerino e Zaro (2012), em seu artigo, a linguagem química é essencialmente simbólica e isso faz com que os alunos necessitem de uma capacidade de abstração e generalização muito grande para compreender tanto a linguagem quando as diversas leis e conceitos da disciplina.

Outra grande implicação no ensino da química é a necessidade dos educadores estarem sempre se atualizando e aperfeiçoando em sua prática de sala de aula. Para que possam acompanhar o desenvolvimento das transformações científicas, tecnológicas e sociais que permeiam o meio e os estudantes, também precisam estar em constante atualização e se sentirem estimulados e dispostos a aprender. Segundo Costa, Passerino e Zaro (2012, p.278), o processo é “[...] à busca de mecanismo que visa o estabelecimento das chamadas “operações especiais” [...]”. Essas operações são fundamentais para a promoção do pensamento teórico e caracterizam-se por revelar o conteúdo das abstrações, generalizações e conceitos constitutivos de uma determinada área ou de qualquer das suas partes essenciais (DAVYDOV, 1972 apud Costa, Passerino e Zaro, 2012).

O MEC (Ministério da Educação), diz:

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (Brasil. MEC, 1999, p. 31).

A disciplina de Química ainda é considerada, pelos alunos, como uma daquelas que oferecem maior grau de dificuldade, além de a considerarem irrelevante e desvinculada do cotidiano (CARVALHO, 2007).

Ainda para Carvalho, Batista e Ribeiro (2007), a disciplina de química muitas vezes é vista como uma disciplina que não desperta o interesse dos alunos e isso pode ser atribuído a diversos fatores, como por exemplo o fato de a maioria das escolas não possuir ou não utilizar laboratórios para a realização de aulas experimentais, não fazerem o uso de multimídias ou métodos interativos, assim como não explorar as bibliotecas, pois o uso desses métodos permitem que os alunos consigam assimilar a teoria com a prática.

3.2 Abstração no ensino da química

De acordo com Santana (2012), no que se trata em relação as ciências naturais, quando é desenvolvido o pensamento abstrato dos alunos facilita o entendimento dos fenômenos. Sendo assim, o professor conseguindo desenvolver o esse pensamento abstrato dos alunos o processo de ensino-aprendizagem se tornará mais prático e efetivo.

Segundo Costa, Passerino e Zaro (2012), a abstração se define como:

Os conhecimentos concretos são aqueles que representam os objetos em si e se caracterizam por serem observáveis e perceptíveis através dos nossos sentidos. Por outro lado, os conhecimentos abstratos apresentam propriedades que não podem ser perceptíveis nos objetos, visto que são fruto de abstrações; além disso, são designados por meio da palavra e integram a rede de conceitos. (COSTA, PASSERINO E ZARO, 2012, p.274)

De acordo com Costa, Passerino e Zaro (2012, p.276) citando Davydov (1972) “[...] o pensamento teórico se caracteriza pela ascensão do abstrato ao concreto, movimento que só é possível graças aos processos de abstração e generalização [...]”. O autor ainda complementa que o abstrato não se trata somente de pensar abstratamente em um conjunto de proposições fixas, mas também de desenvolver relações gerais que possam ser percebidas em muitas situações específicas.

O estudo da Química é caracterizado por uma grande quantidade de conhecimentos teóricos, então, segundo Costa, Passerino e Zaro (2012) para que a aprendizagem em química seja efetiva é necessário a estruturação das situações de ensino, e ter como base o método dedutivo de pensamento, ou seja, ir do conhecimento geral sobre determinado assunto ou fenômeno para o particular e do abstrato para o concreto.

Para Fernandes e Saldanha (2014), a abstração é algo muito comum durante o processo de ensino-aprendizagem da Química, principalmente por conter conteúdos de natureza microscópica, como por exemplo, a estrutura dos átomos, os arranjos moleculares ou o comportamento das moléculas.

3.3 Eletroquímica e os fenômenos da oxirredução

Segundo Chang (2013, p.815), a eletroquímica é “[...] o ramo da química que trata da interconversão entre energia elétrica e energia química [...]”. Ele ainda complementa, que os processos eletroquímicos envolvem reações redox em que a energia liberada por uma reação espontânea é convertida em eletricidade, ou então onde a eletricidade é usada para forçar a ocorrência de uma reação química não espontânea, esse último caso é chamado de eletrólise.

O conteúdo de eletroquímica é aplicado aos segundos anos do ensino médio, e na visão de Caramel e Pacca (2011), o ensino desse conteúdo se esbarra na dificuldade que os estudantes têm em compreender os seus conceitos, como por exemplo, a diferença de potencial e de campo elétrico.

A combustão, a respiração, a fotossíntese e a corrosão, aparentemente são processos que não estão relacionados um com o outro, porém, segundo Atkins (2017) eles estão intimamente ligados, pois em cada um desses processos um elétron, geralmente acompanhado por um grupo de átomos é transferido de uma espécie para outra. Atkins (2017) ainda complementa que os processos em que ocorrem essas transferências são conhecidos como reações de oxirredução, que são responsáveis por um grande número de reações que ocorrem na química. “[...] As reações redox são à base da geração de eletricidade por intermédio de reações químicas e da investigação de reações por meio da medida de propriedades elétricas [...]” (ATKINS, 2017, p.183).

Para o entendimento da eletroquímica é necessário de alguns quesitos e dedicação dos estudantes para melhor compreender os seus fenômenos e Barretos diz que:

O conhecimento eletroquímico é complexo, pois exige algum raciocínio mais elaborado, dificultando, em alguns momentos, o estabelecimento de analogias com fenômenos do mundo macroscópico. Afinal, 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. (BARRETO, 2017, p.52)

A tendência que os elétrons têm de se transferir em uma reação química, segundo Atkins (2012), depende de quais espécies estão envolvidas na reação e quais são suas respectivas concentrações, quando o processo é espontâneo “[...] uma reação que ocorre sob um dado conjunto de condições é chamada espontânea [...]” (CHANG, 2013, p.779). Assim a redução e a oxidação deste processo ocorrem em regiões fisicamente separadas e desta maneira a reação pode produzir trabalho e forçar os elétrons a percorrerem um circuito externo.

Segundo Reis (2019, p.24), no ensino médio a Eletroquímica é trabalhada principalmente com dois tópicos, sendo eles pilhas, “consiste na produção de corrente elétrica a partir de reações de oxirredução que ocorrem espontaneamente”. Entretanto, segundo o mesmo autor, Reis (2019, p.25) a eletrólise “consiste na realização de reações de oxirredução não espontâneas a partir da passagem da corrente elétrica pelos reagentes”.

As reações de oxidação segundo Atkins (2018), significa reação com o oxigênio e os químicos em geral definem como a perda de elétrons. Já nas reações de redução, um átomo ganha elétrons de outra espécie ou elemento químico. Então de forma resumida Atkins (2018, p.F79) completa: “Oxidação é a perda de elétrons, redução é o ganho de elétrons. A reação redox é a combinação de oxidação e redução”. Portanto, como elétrons são partículas reais e eles não podem simplesmente serem “perdidos” no meio, sempre que houver uma reação, uma espécie vai se oxidar e a outra reduzir.

3.4 Experimentação como estratégia de ensino

Segundo Guimarães (2009, p. 198), “[...] a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação [...]”. Pois a experimentação estimula os alunos e incentiva a ir em busca do conhecimento, transformando a teoria em prática.

De Farias (2014), traz uma citação de Borges (2002) que explica o objetivo de uma atividade prática ou de experimentos no laboratório quando diz:

O objetivo da atividade prática pode ser o de testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas aulas teóricas, descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico, ver na prática o que acontece na teoria, ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específica. (BORGES, 2002 apud DE FARIA, 2014, p. 552).

A experimentação se apresenta de forma tão importante no ensino, que existe um aporte teórico legal nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), para que os conteúdos apresentados em sala de aula de uma forma mais tradicional se tornem mais significativos para os alunos, um exemplo disso é trecho a seguir:

Em relação à organização dos conteúdos, há necessidade de superar o caráter fragmentário das áreas, buscando uma integração no currículo que possibilite tornar os conhecimentos abordados mais significativos para os educandos e favorecer a participação ativa de alunos com habilidades, experiências de vida e interesses muito diferentes (BRASIL, 2013, p.118).

Segundo Viçosa *et al.* (2016, p. 151), “[...]a experimentação é uma prática que possibilita que o olhar científico aconteça dentro da sala de aula [...]”, considerando que esse método de ensino é uma ferramenta pedagógica bastante significativa para o ensino de ciências, pois ela dá sentido à aprendizagem e faz com que os alunos relacionem o objeto de estudo com questões do dia a dia.

Para De Carvalho (2013), os alunos da atualidade são incapazes de entender o valor, importância de educar-se formalmente, muitas vezes abandonam os estudos sem se dar conta das consequências disso, pois eles apresentam uma série de dificuldades comportamentais e disciplinares principalmente quando forçados a frequentar e participar de ambientes escolares que apresentam uma forma de ensino tradicional. Se entende por escola tradicional, aquela na qual se apresenta salas de aulas com alunos ordeiramente sentados em carteiras, alguns

até mesmo com mapas de sala, os mesmos participam das aulas de forma silenciosa, atenta aos dizeres do professor, apenas realizando anotações e exercícios de fixação (FREIRE, 2002).

Para Silva e Costa (2019), existem diversos tipos de experimentação, investigativas ou problematizadoras, demonstrativas ou ilustrativas, tradicionais ou convencionais e de reelaboração conceitual:

- Demonstrativas ou ilustrativas: é uma das formas de experimentação mais fáceis de ser conduzidas, pois é usada quando o processo de estudo é perigoso ou então quando não se há material suficiente para execução. Basicamente esse tipo de atividade se baseia em ilustrar tópicos que foram trabalhados em sala de aula como os conteúdos teóricos e assim os alunos assumem o papel de expectadores e o método tem intenção de facilitar a compreensão dos alunos.
- Tradicional ou convencional: Nesta é o aluno que irá manipular equipamentos e reagentes, porém realiza atividades que são propostas pelo professor através de roteiros pré-determinados (estilo receita de bolo), onde se apresenta o que o aluno deve usar, suas medidas, o que deve observar e como a prática se relaciona com o conteúdo. Dessa maneira o aluno apenas reproduz, mas não se tem a problematização e a contextualização do conhecimento.
- Investigativa ou problematizadora: essa experimentação é realizada antes da discussão conceitual dos conteúdos, pois a intenção dela é a obtenção de informações, dessa maneira os alunos realizam pesquisas orientadas pelo professor, de forma que haja a combinação dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Nesta o professor cria situações que permita ter indícios sobre os conhecimentos prévios dos alunos.
- Reelaboração de conceitos: Esta por sua vez, promove a evolução/reelaboração conceitual, para que assim os conceitos errôneos que os alunos têm sobre determinados assuntos químicos sejam problematizados e dessa maneira promover a reestruturação conceitual dos mesmos.

As aulas experimentais além de serem mais atrativas para os adolescentes, também incentivam o raciocínio crítico elucidando o conteúdo, e assim unir os conteúdos já apresentados em sala de aula com a visualização da prática (PERON *et al*, 2016).

3.5 Contextualização como um dos eixos permeadores da metodologia

Para Moleiro, Damião, Festas (2014) apud De Lima Santos (2020), a aprendizagem escolar é beneficiada quando contextualizada com situações do dia a dia dos alunos e isso vem se confirmando ao longo dos anos. Pois segundo os estudiosos da área, a contextualização quando utilizada dessa maneira, apresenta ganhos motivacionais e acadêmicos, principalmente quando essas atividades letivas são aplicadas desde o início da escolaridade.

No Brasil, tem-se leis e orientações que asseguram o uso da contextualização, um exemplo disto é as Orientações Curriculares Nacionais, que diz:

[...] É na dinâmica de contextualização/descontextualização que o aluno constrói conhecimento com significado, nisso se identificando com as situações que lhe são apresentadas, seja em seu contexto escolar, seja no exercício de sua plena cidadania. A contextualização não pode ser feita de maneira ingênua, visto que ela será fundamental para as aprendizagens a serem realizadas - o professor precisa antecipar os conteúdos que são objetos de aprendizagem. Em outras palavras a contextualização aparece não como uma forma de “ilustrar” o enunciado de um problema, mas como uma maneira de dar sentido ao conhecimento (BRASIL, 2006, p.83).

Lembrando que a contextualização não deve ser vista como uma estratégia de ensino que irá resolver todos os problemas, mas sim como um recurso facilitador do ensino. O conhecimento que o aluno adquirir na escola, só fará sentido se a sua contextualização na realidade social for factível. (BACICH e MORAN, 2017)

No dicionário Aurélio, a definição de contextualização é ação ou efeito de contextualizar, de se apresentar as circunstâncias que rodeiam um fato, de inserir num contexto: contextualização de um crime, e para completar diz que é associação de um conhecimento ao seu ponto de início, origem e aplicação.

Dessa forma, ao organizar situações de ensino-aprendizagem, o professor deve relacionar o assunto a ser trabalhado em sala com a realidade do cotidiano de

seus educandos (FARIA, 2007). Corrobora com essa ideia Zabala (1998, p. 95) que complementa as ligações entre os conhecimentos que os alunos já trazem consigo e os novos conteúdos é necessário determinar interesses e motivações, para “[...] gerar um ambiente em que seja possível que os alunos se abram, façam suas perguntas e comentem o processo[...].”

No ensino de química, a contextualização é defendida há vários anos, os estudiosos consideram “[...] a possibilidade de uma integração entre o conhecimento específico e questões problemáticas relacionadas aos temas de interesse dos alunos e da sociedade [...]” (AKAHOSHI, SOUZA e MARCONDES, 2018, p. 125). Porém, isto acaba acarretando implicações para o currículo de Química na educação básica, porque o ensino desta disciplina deve ser bem planejado considerando as amplas possibilidades de explorar os conceitos científicos e fazer com que assim o aluno entenda e de sentido ao conteúdo e dessa maneira a química terá maior significação para o estudante, não só na sala de aula, como também na vida. (AIKENHEAD, 1992; ACEVEDO-DIAZ, 1996).

3.6 Relevância da sequência didática

A sequência didática surgiu por volta do início dos anos 80, na França, e seu principal objetivo inicial era o aperfeiçoamento do ensino da língua materna, onde se trabalhava em subdivisões, desta maneira se tinha um ensino interconectado (OLIVEIRA, 2013). Porém, somente em 1992, após a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a sequência didática começou a ser utilizada no Brasil.

A sequência didática pode ser definida como “[...] um processo interativo no processo ensino-aprendizagem para facilitar a integração entre docente e educandos entre si, visando a construção e a sistematização de um novo conhecimento [...]” (OLIVEIRA, 2010, p. 5).

Zabala (1998, p. 18), definiu a sequência didática como “[...] um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

Na mesma perspectiva, Oliveira (2013) define o método em questão como um grupo de atividades que são correlacionadas entre si, das quais devem ser bem planejadas, delimitando cada etapa, a fim de trabalhar os conteúdos de forma integrada, melhorando assim performance do processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Costa, Passerino e Zaro (2012), deve ser primeiramente abordado as leis e princípios, para em seguida se analisar as situações particulares, pois após as leis gerais serem compreendidas é mais fácil para os alunos interpretar os conceitos e fenômenos e também possibilita a identificação futura dessas diversas situações específicas.

Oliveira (2013, p. 40) pontua os passos básicos para o desenvolvimento de uma sequência didática:

- Escolha do tema a ser trabalhado;
- questionamentos para problematização do assunto a ser trabalhado;
- planejamento dos conteúdos;
- objetivos a serem atingidos no processo ensino-aprendizagem;
- delimitação da sequência de atividades, levando em consideração a formação de grupos, material didático, cronograma, integração entre cada atividade e etapas, e avaliação dos resultados.

Motokane *et al.* (2013) apud Tolezano (2016) destacam as principais características das sequências didáticas:

A participação ativa dos alunos, não sendo eles restritos simplesmente ao papel de ouvinte; atividades com duração programada para uma única aula; clareza dos conteúdos a serem trabalhados; produção de material escrito pelos alunos; utilização de materiais de apoio de diferentes tipos; professor como mediador dos conhecimentos e produções dos alunos e situação problematizadora como ponto de partida para a sequência (MOTOKANE *et al.*, 2013 apud TOLEZANO, 2016, p. 18).

O uso de sequências didáticas no ensino de química, auxilia no desenvolvimento do processo de ensino dos conceitos químicos, colaborando para o entendimento dos alunos, sendo uma ferramenta muito útil. Mas, contudo é necessário que estas atividades sejam bem planejadas pelo discente, levando em conta todos os contratempos possíveis durante sua aplicação, como por exemplo o comportamento da turma (ESTEVES, 2017).

Portando, seguindo este raciocínio, é de extrema importância que durante o planejamento da sequência didática, o professor leve em consideração os fatores que podem influenciar o seu desenvolvimento, como a relação de interação professor/aluno, aluno/aluno e qual a influência do conteúdo nessas relações; o papel de cada participante no processo, organização de grupos, dos conteúdos, espaço e tempo, dos recursos dispostos no ambiente e qual o método avaliativo (BATISTA, OLIVEIRA e RODRIGUES, 2016).

4 METODOLOGIA

O desenvolvimento do presente trabalho procedeu em uma escola de campo, localizada no município de Serranópolis do Iguaçu – Paraná, no período matutino com 17 alunos do terceiro ano do Ensino Médio. Foi aplicado por meio de uma sequência didática de três aulas elaboradas conforme Anexo I, dentre o assunto de eletroquímica, pertencentes aos conceitos de pilhas.

Para a realização deste trabalho, foram utilizadas três metodologias de pesquisa diferentes, sendo elas: a pesquisa bibliográfica, a pesquisa ação e a pesquisa de campo.

4.1 Pesquisa Bibliográfica

Segundo Gil (2017, p. 34), a pesquisa bibliográfica “[...] é elaborada com base em material já publicado. Como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anais de eventos científicos [...]”, ainda o autor ressalta sobre as vantagens deste tipo de pesquisa, pois o pesquisador pode ter acesso a uma gama de materiais muito ampla.

Para Marconi e Lakatos (1992), a pesquisa bibliográfica pode ser considerada como o primeiro passo de toda a pesquisa científica, pois sua principal finalidade é fazer com que o pesquisador tenha o contato direto com todos os materiais já escritos sobre o referido assunto, seja eles em forma de livros, artigos, revistas, publicações etc., permitindo uma análise das pesquisas e manipulação das informações.

Para Cervo (1983, p.55) a pesquisa bibliográfica “[...] busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existente sobre um determinado, tema ou problema.”

A pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa muito utilizada por pesquisadores e no meio acadêmico, pois através dela que o pesquisador pode fundamentar seu trabalho através de outros estudos já existentes e publicados. Para Severino (2007, p. 122) “[...]utiliza-se de dados ou de categorias já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registradas.”

Portanto, a pesquisa bibliográfica teve como objetivo identificar as dificuldades de aprendizagem em química e do ensino da eletroquímica, assim como fundamentar a posição que deve ser assumida pela escola e pelo professor. Além disso, a pesquisa bibliográfica auxiliou ainda para um embasamento teórico sobre as técnicas de ensino, a relevância de uma boa sequência didática, bem como dos recursos didáticos que podem ser utilizados, principalmente quando se utilizar de meios práticos para o ensino da química.

4.2 Pesquisa ação

Segundo Gil (2017, p.38) o termo pesquisa-ação, foi criado em 1946 pelo estudioso Kurt Lewin, que desenvolveu trabalhos com ideologia a integração de minorias étnicas à sociedade norte-americana. Ela teve início nos Estados Unidos, no período de após a Segunda Guerra Mundial (GIL, 2017). E esse tipo de pesquisa tem características situacionais, pois tem como objetivo o alcance de algum resultado prático e diagnosticar algum problema em específico em determinada situação.

Ainda segundo Gil (2017) a pesquisa-ação tem como propósito a aquisição de conhecimentos claros, precisos e objetivos, por isso é muito utilizada em programas de extensão universitária e organizações comunitárias.

Para Thiollent (1986, p.14) a pesquisa-ação é definida como:

Um tipo de investigação social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

Para Marconi e Lakatos (2017, p.81), a pesquisa-ação participativa “[...] trata de um enfoque em que a investigação presta auxílio à população estudada, pois visa resolver problemas e necessidades, dando uma orientação de vida [...]”, pois o objetivo desse tipo de pesquisa é que o investigador consiga se transformar e transformar também a realidade estudada, incentivando e ajudando a construir um reconhecimento das possibilidades e potencialidades de cada um.

Sendo assim, neste trabalho à pesquisa-ação esteve presente o desenvolvimento de uma sequência didática aqui proposta em anexo. O investigador interagiu diretamente com os participantes da pesquisa, que nesse caso são alunos, envolvendo-se de forma participativa e cooperativa, na resolução das práticas e problemas propostos na sequência didática.

4.3 Pesquisa de campo

Segundo Marconi e Lakatos (1992), a pesquisa de campo é a forma com qual o pesquisador pode realizar o levantamento de dados no próprio local que ocorrem os fenômenos a serem analisados, podendo ser feito de diversas formas, entre elas entrevista, observação direta, entre outros.

Para Mattar (2021, p. 127) “[...] o campo, que compreende uma delimitação espacial, é o lugar do vivido, no qual os acontecimentos, os fatos, os eventos e os comportamentos se manifestam. Na pesquisa, o campo se revela dinâmico, contraditório e vivo.” Portanto é no campo que o pesquisador tem o contato direto com o objeto a ser estudado, podendo ver como os fatos ocorrem e quais os acontecimentos de maior relevância.

No livro de João Mattar (2021), ele faz a seguinte citação:

O trabalho de campo parece terreno. É a forma como a maioria dos pesquisadores qualitativos coleta dados. Eles vão para onde estão as pessoas que vão estudar – seus sujeitos ou informantes – e passam tempo com eles em seu território – em suas escolas, seus parques infantis, seus locais de encontro e suas casas. Esses são os lugares onde os sujeitos fazem o que normalmente fazem, e são esses ambientes naturais que o pesquisador deseja estudar (BOGDAN; BIKLEN, 2007, p.82 apud MATTAR, 2021).

Para Gil (2017), a pesquisa de campo apresenta algumas vantagens em relação a outros tipos de pesquisa, pois nesta em específico o pesquisador está em contato direto com o objeto a ser estudado, portanto seu nível de participação é maior e os resultados apresentados são mais confiáveis considerando que esta pesquisa é desenvolvida no próprio local, apresentando assim resultados mais confiáveis.

Para Lakatos e Marconi (2003, p. 190) “[...] a observação é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver ou ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos [...]”. Ainda conforme as autoras “[...] é um elemento básico de investigação científica, utilizado na pesquisa de campo [...]” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p.191).

Nesse trabalho, a pesquisa de campo se fez presente nas observações durante o período de estudo na escola, ou seja, através da aplicação de um questionário em anexo, na prerrogativa de coletar informações e dados dentre ao uso da sequência didática juntamente à experimentação, tanto quanto analisar sobre o tipo de estratégias e recursos didáticos utilizados pelos professores da escola.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Atividades desenvolvidas na sequência didática

As atividades desenvolvidas na sequência didática foram divididas em três aulas de cinquenta minutos cada, com o intuito do desenvolvimento de prática dos alunos e compreensão do conteúdo de pilhas apresentado no ensino médio. As aulas foram dadas conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Aulas

Aula 01	Desenvolver e trabalhar os conceitos introdutórios de eletroquímica/pilhas
Aula 02	Desenvolvimento e montagem da pilha com acompanhamento e supervisão
Aula 03	Montagem da pilha sem auxílio e com outros materiais na intenção de conseguir maior DDP entre os grupos.

Fonte: Autoria própria (2022)

5.1.1 Desenvolvimento dos conceitos introdutórios de eletroquímica/pilhas

Iniciou-se a aula com uma breve discussão sobre o que os alunos lembravam do conteúdo de eletroquímica e quais eram as suas implicações. Em seguida através do uso de slides foi apresentado alguns conceitos básicos sobre a eletroquímica e como ela está presente no cotidiano. Dando sequência a explicação apresentou-se alguns conceitos importantes sobre oxidação, redução, reações de oxirredução e número de oxidação, explicando a teoria de cada tópico e suas exemplificações. Posteriormente definiu-se o que era um cátodo e um ânodo e suas correlações, assim como também o funcionamento de uma pilha de Daniell, suas partes integrantes, fluxo dos elétrons e as semi-reações pertencentes a ela. Também foi apresentado aos alunos os cálculos de potencial padrão das pilhas, a tabela de semi-reações e os potenciais padrões de cada elemento e como se chegou aos valores desta tabela. E seguida, a sala foi dividida em seis grupos, cada grupo recebeu uma fruta ao qual iria realizar a prática na aula seguinte e recebeu também dois elementos para encontrar as semi-reações, a equação global e realizar o cálculo do potencial padrão. E para finalizar a primeira aula mostrou-se quais são

os tipos de pilhas e suas classificações, assim como também quais pilhas de frutas seria trabalhado na aula seguinte. A figura 1 demonstra os alunos participando da realização da atividade.

Figura 1 - Alunos



Fonte: Autoria própria (2022)

5.1.2. Desenvolvimento/montagem da pilha com acompanhamento e supervisão

A segunda aula iniciou-se com cada grupo recebendo uma fruta para realização da confecção da pilha, sendo elas laranja, limão rosa, limão taiti, banana, maçã e batata. Os grupos também receberam uma moeda de cinco centavos que é composta de cobre (Cu) e uma placa de zinco (Zn), assim como também duas garras de jacaré, uma vermelha e outra preta representando os polos positivos e negativo, como demonstrado na figura 2.

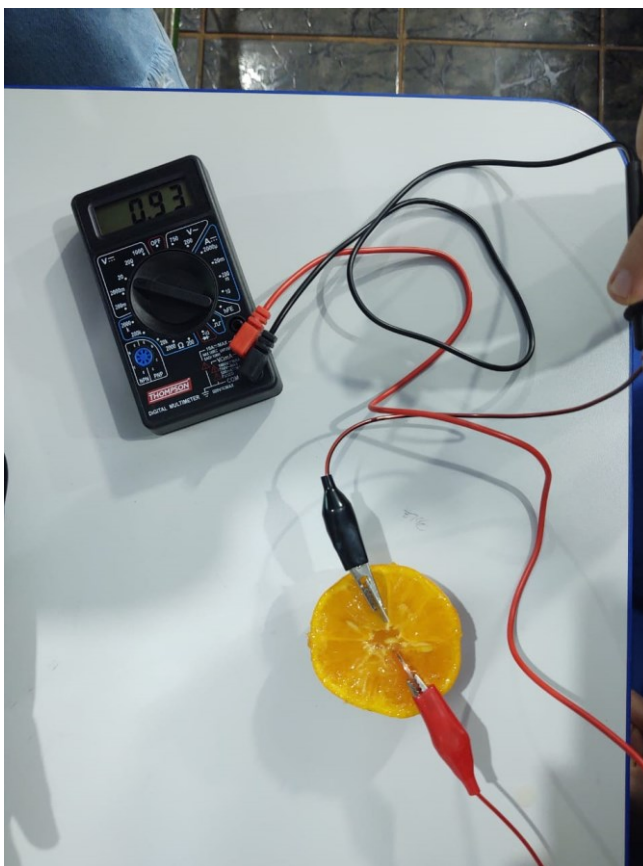
Figura 2 - Materiais entregue aos alunos



Fonte: Autoria própria (2022)

Em seguida os alunos foram orientados a iniciar a montagem das pilhas, cortando as frutas ao meio, em seguida fixando a placa de zinco e a moeda de cobre em uma metade da fruta, após ambas fixadas, se colocou a garra de jacaré vermelha na moeda e a garra preta na placa de zinco. A figura 3, representa uma pilha de limão rosa e sua montagem.

Figura 3 - Montagem das pilhas de frutas simples



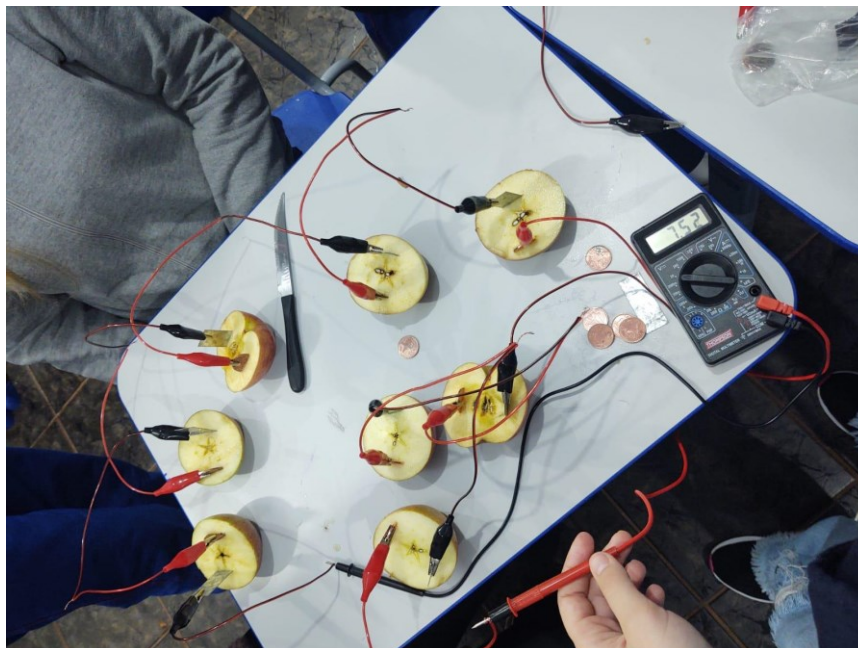
Fonte: Aatoria própria (2022)

Por fim, se utilizou um voltímetro para fazer a medição da voltagem produzida pela pilha confeccionada pelos alunos

5.1.3. Montagem da pilha sem auxílio e maior DDP

A terceira aula os alunos receberam quatro unidades da fruta pertencente ao grupo. E em um primeiro momento realizaram novamente a montagem da pilha de frutas simples e fizeram também a medição da voltagem através de um voltímetro. Após todos os grupos terem terminado esse processo iniciou-se a montagem de pilha em série utilizando as quatro unidades recebidas no início da aula. Algumas frutas foram cortadas ao meio e outras utilizadas por inteiro, como por exemplo a figura 4, onde está uma pilha de maçã com ligamento em série.

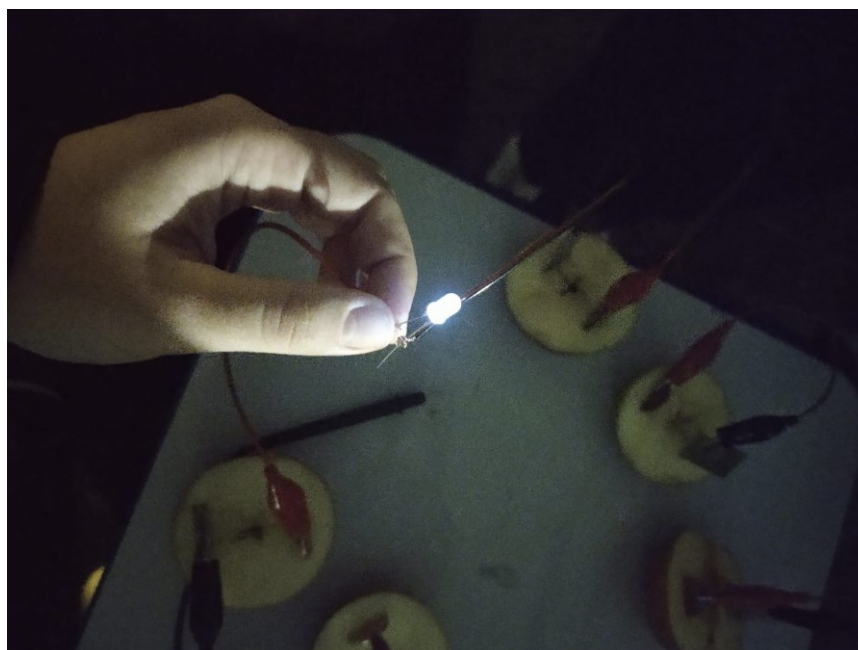
Figura 4 - Montagem da pilha em série



Fonte: Autoria própria (2022)

Os alunos também realizam a ligação da pilha de fruta a uma lâmpada de 3V, como todas as pilhas ligadas em série ultrapassaram esta voltagem foi possível ver a lâmpada acendendo em todas, como mostra a figura 5.

Figura 5 - Lâmpada acesa com a pilha de frutas



Fonte: Autoria própria (2022)

Por fim, o grupo da maçã foi o que obteve maior voltagem, conseguindo 7,52V, ganhando o desafio proposto e recebendo como recompensa cinco décimos na nota da próxima prova.

5.2 Resultados obtidos através do questionário

Foram aplicados dois questionários (conforme em anexo) aos alunos, o primeiro questionário foi aplicado antes da realização das aulas, com a intenção de verificar a utilização de aulas práticas e os conhecimentos prévios dos alunos referentes ao conteúdo de eletroquímica. A figura 6, representa os alunos respondendo os questionários.

Figura 6 - Alunos respondendo o questionário



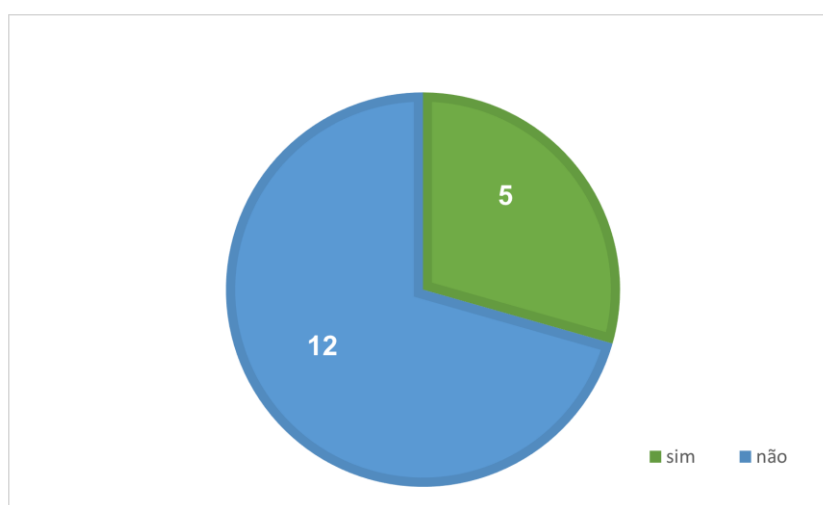
Fonte: Autoria própria (2022)

O segundo questionário foi aplicado após a realização da sequência didática, tendo como intuito analisar o entendimento por parte dos alunos frente a temática abordada (eletroquímica/pilhas), também analisar a eficiência da sequência didática proposta como recurso metodológico de ensino.

5.2.1 Resultados do primeiro questionário

Dentre os questionamentos realizados aos alunos, a primeira prerrogativa teve como objetivo observar a utilização do uso de experimentos por parte dos professores como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Os resultados obtidos encontram-se organizados no gráfico 1.

Gráfico 1 - O uso de aulas práticas ou de experimentos em aula



Fonte: Autoria própria (2022)

Analisando o gráfico 1, observa-se que dentre ao total dos alunos, doze alunos relatam que não há a utilização do uso de aulas práticas ou de experimentos em sala de aula, em contrapartida cinco alunos relatam que há sim o uso de aulas práticas dentre as metodologias dos professores. Dentre as respostas obtidas, o quadro 2 apresenta a segunda prerrogativa, onde os alunos acentuam em quais as disciplinas em que os professores fazem o uso de aulas práticas.

Quadro 2 - Disciplinas há o uso de aulas práticas

Aluno 1	Química – ciência – física
Aluno 2	Química – física
Aluno 3	Química – física
Aluno 4	Química – física – matemática
Aluno 5	Química – física

Fonte: Autoria própria (2022)

De acordo com as respostas dos discentes, é possível verificar que as disciplinas de química e física são unânimes dentre as respostas, além destas, apenas um aluno listou matemática e um ciência como matérias que fazem o uso de práticas. Se entende que o conteúdo destas disciplinas favorece o uso de atividades práticas e experimentais, porém seria interessante o uso de atividades experimentais também em outras disciplinas.

Segundo Binsfeld e Auth (2011), o ensino brasileiro cada vez mais se denota em uma aprendizagem que é pautada na memorização, transmissão e recepção de conhecimento. Tudo isso sem uma relação com o contexto aos estudantes e pouquíssima significação do conhecimento científico. Isso faz com que o ensino de disciplinas como ciências, física e química se torne descontextualizado, sem sentido e abstrato de mais para a compreensão dos alunos.

Para Da Costa Ramos e Da Silva Rosa (2008), os professores muitas vezes se sentem incapazes e inseguros de estarem realizando atividades práticas, proporcionando assim uma aprendizagem que seja significativa e funcional, e isto é resultado da falta de preparo nos cursos de formação inicial e de incentivo por parte das escolas e governo.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.35), apresentam a relação da experimentação com a contextualização, acentuando a importância do professor compreender que a contextualização “[...] deve ser efetivada no âmbito de qualquer modelo de aula. Existe a possibilidade de contextualização tanto em aulas mais tradicionais, expositivas, quanto em aulas de estudo do meio, experimenta ou no desenvolvimento de projetos[...]”. Ela ainda completa dizendo que a própria escola e seu entorno podem estar servindo como ponto de partida para a contextualização.

Os professores da rede pública têm jornadas de até 40 horas-aula semanais, sendo destas dez horas-atividade de cinquenta minutos a serem realizadas na instituição de ensino e oito horas-atividade de cinquenta minutos em local à escolha do professor, totalizando 15 horas relógio, este tempo é destinado para planejamento das aulas, seja elas teóricas ou práticas (Instrução Normativa nº 004/2021 – DEDUC/SEED). A maioria das escolas estaduais, tem seu ano letivo dividido em bimestres ou trimestres, nos quais o professor deve dividir seu tempo entre o conteúdo teórico e atividades práticas, assim como também a realização de no mínimo duas avaliações e uma recuperação para aqueles alunos com baixo

rendimento, além das atividades realizadas pela escola ou pelo governo, como por exemplo a Prova Paraná, que pode estar utilizando suas aulas. Essas colocações ressaltam que, segundo Bueno e Kovaliczn (2009) é necessário que o professor tenha um bom cronograma, para conseguir conciliar tudo e não acabar se dedicando somente a explicações teóricas ou realizando práticas muito longas. De acordo com Albuquerque *et al.* (2018), o fato dos professores trabalharem com muitas turmas diferentes e geralmente turmas grandes, pode propiciar uma sobrecarga no professor, principalmente por muitas vezes o tempo destinado a realização do planejamento não ser o suficiente e assim o professor acaba por trabalhar longas jornadas semanais, podendo até a afetar o seu ensino.

Na terceira prerrogativa, se houve a intenção de saber se a escola onde a pesquisa foi aplicada, realiza feira de ciências nas quais os alunos apresentam trabalhos, pesquisas ou experimentos para um público interno e externo da escola. Nesta prerrogativa os alunos foram unânimes ao responderem não à realização de feira de ciência na escola.

A feira de ciências é um momento diferenciado na escola, pois através dela é possível estimular o docente a unir a teoria com a prática, assim como também estar refletindo sobre o dia a dia junto de seus alunos através de debates ou discussões de temas relevantes (DE QUEIROZ, LIRA E THONHOLO, 2017).

Segundo Macedo (2017), a feira de ciência é de extrema importância na escola, pois ela é um recurso que permite a divulgação dos conhecimentos científicos para a comunidade escolar, também é onde os alunos têm seu primeiro contato com os métodos científicos e podem usar de sua criatividade e curiosidade para criar seus projetos a serem apresentados e desta maneira se sentirem motivados. Macedo ainda completa que a feira de ciências proporciona para os alunos a busca pelo conhecimento que pode ser adquirido através da vivência do aluno com o cotidiano dele e com o meio científico. Desta maneira, esta iniciação científica é de forma prática e busca soluções técnicas e metodológicas.

Um das estratégias descritas pelas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006) para criar parcerias entre docente e discente e até mesmo entre os alunos em si, é o desenvolvimento de projetos, assim como as feiras de ciências, pois este desafia o professor à possibilitar o aluno a desenvolver atividades e habilidades necessárias para a compreensão de qual é o papel do homem na natureza.

Para Macedo (2017), a feira de ciências além de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, ela também possibilita a formação de novos cientistas, pois é através dela que o aluno coloca o que aprendeu na teoria e nas suas observações pessoais em prática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 2000), completa dizendo que se espera que os estudantes no futuro consigam visualizar uma situação que seja desafiante, refletir sobre ela e tirar suas próprias conclusões, mesmo não sendo um cientista.

Segundo Batista *et. al.* (2021), muitas escolas, principalmente da rede pública de ensino não possuem laboratórios de ciências e aquelas que possuem nem sempre os materiais ou o espaço está em condições de uso. Por isto a importância da feira de ciências, pois ela incentiva a pesquisa e também o fato de os alunos apresentarem seus trabalhos para o público em geral, além de levar o conhecimento para aqueles que não tiveram oportunidade de estudar. Também melhora a cognição, a expressão e a postura corporal dos alunos e para completar proporciona também a integração entre diversas disciplinas da escola e também a interação entre escolas diferentes.

Sucedendo-se a pesquisa, a quarta pergunta tinha como objetivo verificar se os alunos já haviam realizados experimentos em casa e se sim quais experimentos já fizeram, seja por incentivo de um professor ou por conta própria, as respostas encontram-se no quadro 3.

Quadro 3 - Experimentos realizados pelos alunos

Aluno 1	Sim, carrinho feito com materiais recicláveis; diluição de sal na água; taça com água
Aluno 2	Experimento de física com copo de vidro e um pouco de água, onde molhava o dedo na água dentro do copo e passava em torno da boca do copo, criando um som agudo muito alto
Aluno 3	Sim. A diluição de açúcar e sal em água. E em física, sobre a difração na água
Aluno 4	Sim, luz ultravioleta com a lanterna do celular
Aluno 5	Sim, com luz ultravioleta
Aluno 6	Sim, luz ultravioleta
Aluno 7	Sim, apenas o experimento do vulcão em erupção
Aluno 8	Sim, separação de componentes químicos e reação quando são misturados
Aluno 9	Sim, vulcão com vinagre, detergente e bicarbonato de sódio
Aluno 10	Com a água e sal com vários tipos de temperatura e ver quanto tempo demora para diluir o sal e em cada recipiente aumentava a quantidade de sal

Aluno 11	Sim, de física com vela e a pressão quando acabava no copo, subia a água
Aluno 12	Sim, mas de física, um copo de água em frente a um papel com linhas retas faz as linhas ficarem curvas. Em química, misturar água quente e fria com açúcar ou sal
Aluno 13	Sim, já realizei, fiz um vulcão que ele entrava em erupção com bicarbonato, detergente e vinagre
Aluno 14	Sim, misturar limão e bicarbonato de sódio (ENO caseiro)
Aluno 15	Propagação do som. Através de um aplicativo de Hz, quando maior a frequência, maior o movimento do sal em cima do papel filme
Aluno 16	Sim, nas aulas online, experiencia sobre condução de energia
Aluno 17	Não lembro

Fonte: Autoria própria (2022)

As respostas dos alunos possibilitam verificar que eles têm entendimento do que é um experimento, o que é um fator positivo para o desenvolvimento deles. Porém por outro lado, eles só veem como experimento aquilo repassado nas aulas ou visto na internet e não como algo do seu cotidiano.

Segundo Bueno e Kovaliczn (2009), as atividades experimentais devem vir a oferecer condições para que os alunos testem suas ideias e suposições sobre os fenômenos científicos que ocorrem em seus cotidianos.

Quando não há uma relação entre a teoria e a prática, os conteúdos passam a não serem muito relevantes para à formação do indivíduo, tão pouco para contribuição do desenvolvimento cognitivo deste. Porém o que se observa é que o ensino de química, nem sempre tem oferecido condições para que os alunos consigam compreender os conceitos e sua aplicação no dia a dia (BUENO *et. al.* 2008).

O processo de desenvolvimentos dos alunos e das pessoas de forma geral, inclui não só o treinamento, mas também o autodesenvolvimento que segundo Pacheco e Scofano (2009), é um processo intrínseco de cada indivíduo. Ele ainda completa dizendo que o processo de aprendizagem ocorre de várias formas e que não se restringe somente ao ambiente escolar, mas também a diferentes espaços e mídias que estão ao alcance de todos.

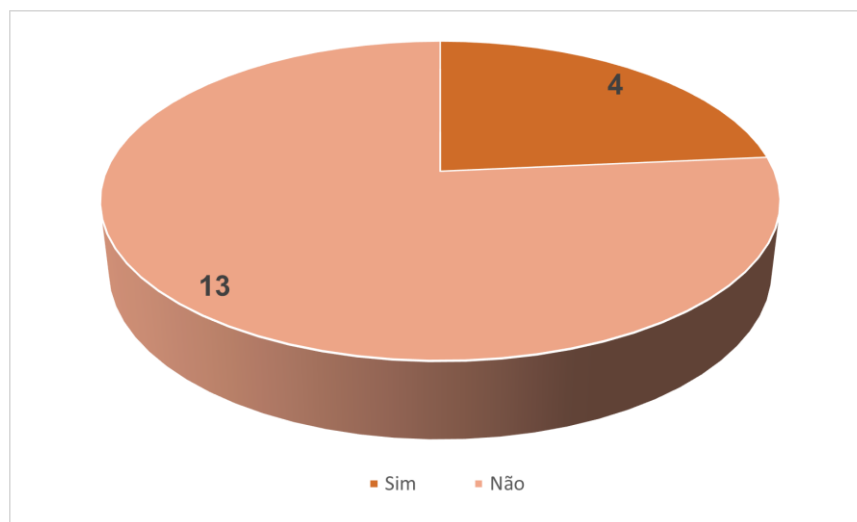
Para Rocha e Vasconcelos (2016), “[...] muitas vezes a escola acaba esquecendo as características personológicas dos estudantes, bem como seus anseios e desejos, apresentam um ensino que não lhes interessa ou não faz sentido para sua existência [...]”, isto faz com que surja por parte dos alunos uma recusa em aprender. Desta maneira, apresentar dificuldade em aprender poder ser uma reação

saudável do indivíduo, principalmente quando está carga vem cheia de valores e atitudes que não tem sentido ou significado, o que ocorre muitas vezes no ensino da área de exatas.

A busca por novas metodologias segundo Garcia, Pereira e Fialho (2017), pode motivar a aprendizagem e estar promovendo o interesse do aluno para aquelas disciplinas que ele compreende como sem importância para seu cotidiano. Mostrando a eles o porquê de estudar determinados conteúdos pode estar estimulando o aluno à estudar, além disto é de extrema importância estar aliando o ensino de química e de outras áreas do conhecimento ao cotidiano do aluno. Oliveira *et. al.* (2008, p.2) afirmam que “[...] um dos grandes desafios atuais do ensino de química nas escolas de nível médio, é construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano dos alunos [...]”.

Segundo De Almeida *et. al.* (2008), a aula prática permite ensinar de uma maneira mais eficiente e melhorar a compreensão dos conteúdos de química e assim facilitar a aprendizagem. Os experimentos vêm para facilitar a compreensão dos conceitos e da natureza da ciência, assim como auxiliar o desenvolvimento das atitudes científicas e contribuir para o despertar do interesse pela ciência. Os autores ainda complementam dizendo que a utilização de aulas práticas e a contextualização dos conteúdos proporcionam a construção do conhecimento de uma forma holística, além de conscientizar os alunos sobre a importância da ciência e como eles podem estar participando de forma ativa na sociedade quando são detentores do conhecimento científico.

A quinta e última prerrogativa do primeiro questionário, objetivava verificar o que os alunos se recordava do conteúdo de eletroquímica e se sim qual era a descrição sobre o conteúdo. O gráfico 2, demonstra a quantidade de alunos que recordavam.

Gráfico 2 - Alunos que recordam o conteúdo de eletroquímica

Fonte: Autoria própria (2022)

O conteúdo de eletroquímica é apresentado ao final do ano letivo para as turmas do segundo ano do ensino médio, e a pesquisa foi realizada no terceiro ano, um dos motivos de a taxa de alunos que ainda se recordavam algo sobre o conteúdo ser tão baixa, além do fato do conteúdo ter sido aplicado no ano de 2021, no qual ainda estavam em fase de transição, saindo das aulas remotas e voltando as aulas presenciais. Dos quatros alunos que responderam, segue no quadro 4 as respostas.

Quadro 4 - Definições de eletroquímica dos alunos

Aluno 1	Química que estuda a produção de corrente elétrica por meio de reação química
Aluno 2	Estuda a transformação de energia elétrica e química
Aluno 3	Estuda a transformação de energia elétrica e química
Aluno 4	Estudo sobre os elétrons

Fonte: Autoria própria (2022)

O fato de muitos alunos não se recordar do conteúdo aplicado em sala de aula é por ele não fazer sentido e não ter relação com o seu cotidiano. Desta maneira ele acaba decorando o assunto para uma avaliação, mas não detêm o conhecimento em si, por isto é de suma importância que haja uma boa contextualização e exemplificação por parte do professor, além de uma metodologia efetiva.

Vygotsky (1998) diz que para aprendizagem efetiva, primeiramente se tem o domínio operacional, no sentido da ação, do conteúdo e somente depois se tem o desenvolvimento do conceito e assim dando sentido a ação. Portanto cabe ao professor conhecer os seus alunos, saber das possibilidades e das limitações deles para que assim possa fornecer as condições básicas de crescimento individual e do coletivo.

A experimentação quando utilizada da forma correta, segundo Silva (2016), pode se tornar um recurso de extrema importância e ainda auxiliar na construção de conceitos, já que quando acompanhada de um processo investigativo é uma ferramenta que possibilita o aluno a criar situações que os motive na aprendizagem, porém se não utilizada da maneira adequada por ser um empecilho no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Da Silva Junior e Parreira (2016, p. 72), “[...] na perspectiva piagetiana o aluno não nasce com sua capacidade mental integralizada, ou seja, este é um processo que se desenvolve aos poucos à medida que o aluno recebe a estimulação adequada [...]”, ou seja, o aluno precisa da interação com o objeto a ser estudado, pois através disto que ele vai estabelecer novas condutas cognitivas que serão armazenadas e servirão de suporte na resolução de novos problemas.

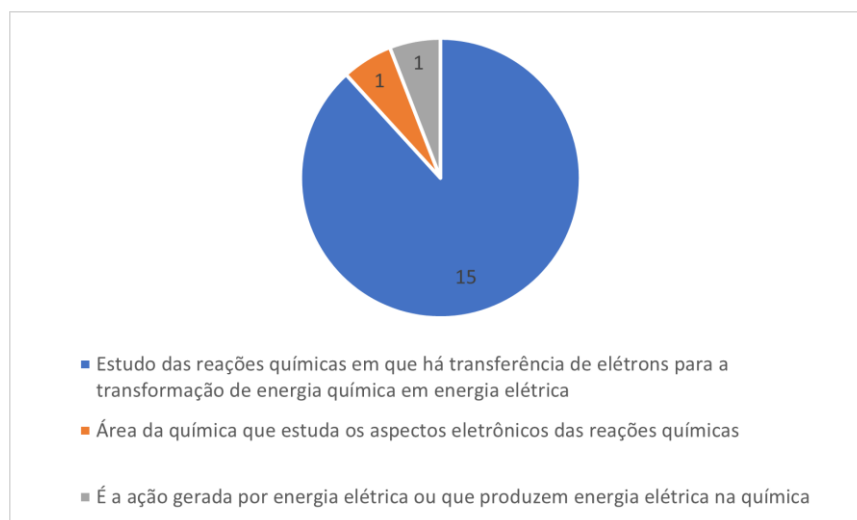
Segundo Da Silva *et. al.* (2019), quando a transmissão de conhecimento é feita por meio de elementos lúdicos e eles desenvolvem a capacidade e a criticidade dos alunos, pode fazer toda a diferença na aprendizagem e este tipo de metodologia é uma importante estratégia de ensino. Desta maneira o aluno consegue perceber que os conceitos vistos em sala de aula fazem parte de sua vida e que o conteúdo é importante para o seu cotidiano.

A experimentação segundo De Souza Barbosa e Pires (2017) permite ao ensino da química e de outras ciências que o aluno adquira um conhecimento e um pensamento crítico que quebre os paradigmas da química ser uma matéria abstrata, sem sentido, dogmática e sem atrativo. Esta quebra de paradigma é fortalecida quando o professor consegue realizar as práticas de forma contextualizada e próxima ao cotidiano do estudante.

5.2.2 Resultados do segundo questionário

A primeira prerrogativa deste segundo questionário, foi uma questão optativa com o intuito de verificar se os alunos compreenderam após a apresentação da aula, o que é eletroquímica. Os resultados obtidos encontram-se no gráfico 3.

Gráfico 3 - O que é eletroquímica



Fonte: Autoria própria (2022)

Analisando este gráfico é possível verificar que os alunos conseguiram compreender a definição de eletroquímica quando comparado com a questão cinco do questionário anterior, no qual apenas quatro alunos tentaram definir eletroquímica. Neste verifica-se que 15 alunos compreenderam e acertaram a questão.

A contextualização e a interdisciplinaridade devem ser um dos eixos principais na organização de dinâmicas interativas, sejam elas na abordagem de situações reais ou em situações que são criadas em sala de aula durante a experimentação. De forma geral a experimentação e a prática não devem ser esquecidas na ação pedagógica, pois neste tipo de metodologia, se tem a intenção de levar o aluno a compreender e reconhecer o conhecimento científico na natureza e como atividade humana (DE FREITAS KLUG, 2015).

O ensino de ciências segundo De Freitas Zômpero, Passos e De Carvalho (2012) tem como objetivo problematizar e desafiar os alunos, para que eles aprendam os conceitos científicos através da reflexão e da investigação e para isto tem-se as atividades de experimentação que servem como atividades motivantes e

que são muito esperadas pelos alunos, pois através dela é possível auxiliar o aluno a desenvolver uma nova maneira de ver o mundo.

Segundo Araújo (2003), atividades experimentais são ditas por alunos e professores como “[...] uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar [...]”, isto porque as atividades experimentais permitem um ensino de modo significativo e consistente.

Aulas práticas quando aplicadas da maneira correta pode auxiliar os alunos na resolução de problemas do cotidiano, pois permitem a construção do conhecimento e da reflexão sobre vários aspectos, considerando que o aluno consiga fazer as interrelações entre o conteúdo ensinado e as situações do dia a dia. Através deste processo, é possível capacitar o aluno a desenvolver competências, atitudes e valores de maior conhecimento e conseqüentemente maior destaque no cenário sociocultural que ele vive (SIMÃO, CARVALHO e ROCHADEL, 2013).

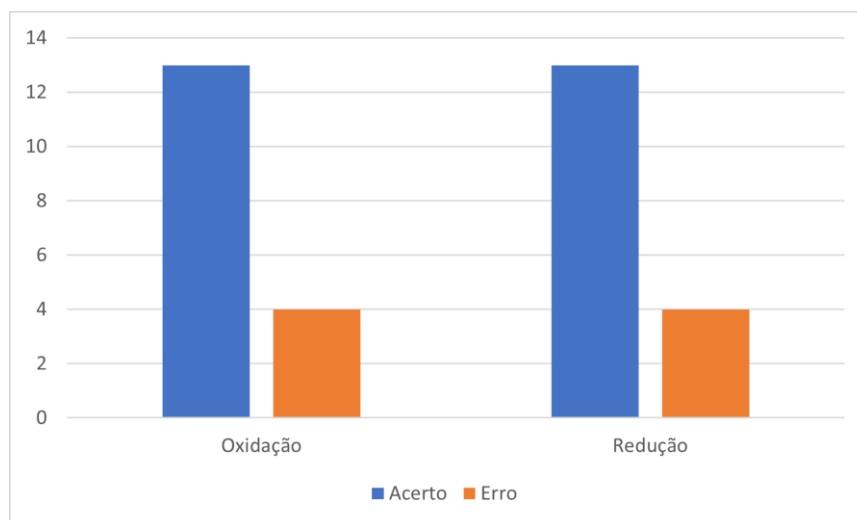
Os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC, 2000), destacam que a realização de trabalhos experimentais é indispensável no ensino dentro das áreas de exatas, pois através delas é possível a construção do conhecimento e do desenvolvimento da curiosidade do aluno, permitindo assim que ele adquira uma cultura científica que vai além das verdades estabelecidas e inquestionáveis da teoria.

Porém nem tudo são flores, segundo Simão, Carvalho e Rochadel (2013), a aplicação de atividades práticas principalmente na rede pública de ensino se esbarra no sucateamento de recursos, as poucas escolas que possuem infraestruturas como laboratórios de pesquisa, as tecnologias já estão ultrapassadas ou já não se usa mais o espaço para o devido fim, além de não atenderem a demanda dos alunos, tanto em números quanto em qualidade

De Freitas e Klug (2015), enfatizam a importância de o aluno assumir a construção do seu próprio conhecimento, somente com a mediação do professor, e isto só será possível se o docente utilizar a pesquisa como metodologia de educação e desta maneira poderá transformar a forma de olhar dos estudantes, se tornando sujeitos autônomos e capazes de realizarem questionamentos, argumentações e até mesmo produções própria. Os autores ainda ressaltam a importância do trabalho coletivo entre educador e educando para melhor efetividade do processo de aprendizagem.

A segunda e terceira prerrogativa tiveram como objetivo verificar a compreensão dos alunos, sobre os conceitos de oxidação e redução. Segue o gráfico 4 dos índices de respostas.

Gráfico 4 - Definição dos conceitos de oxidação e redução



Fonte: Autoria própria (2022)

Percebe-se que a grande maioria da turma conseguiu através da experimentação compreender os fenômenos de oxidação e redução que ocorrem durante o processo eletroquímico. Desta maneira, verifica-se que a experimentação contribui para o aprendizado de conceitos abstratos para os alunos, pois possibilita que o aluno manipule o objeto a ser estudado, que ele mesmo tire suas próprias conclusões e facilite o processo de aprendizagem.

Segundo Lima Filho *et. al.* (2011, p.167), grande parte dos professores que química ainda ministram suas aulas sem preocupação com qual metodologia ou didática que irão utilizar, tão pouco se preocupam com a aprendizagem efetiva e significativa dos alunos. Os autores ainda ressaltam que mesmo vivendo em uma sociedade onde a tecnologia é bem desenvolvida e com muitos recursos tecnológicos, muitos professores optam por continuar em sua rotina, preocupados apenas no cumprimento dos conteúdos conforme o livro didático.

Seguindo esta lógica, Nicola e Paniz (2017) ressaltam que com o passar do tempo os alunos têm cada vez mais perdido o interesse pelas aulas, pois pouco se é feito para tornar a aula um ambiente mais atrativo e motivador de construção do conhecimento, considerando que comumente os recursos utilizados pelos

professores se baseiam em quadro e canetão, se tornando uma maçante rotina na qual não é atrativa, principalmente para os adolescentes.

Nicola e Paniz (2017) ainda complementam dizendo que há vários recursos didáticos que podem ser utilizados pelos professores e que quando utilizados da maneira correta, apresentam resultados positivos, pois o aluno passa a se tornar mais confiante e se interessa por possíveis novas situações de aprendizagem.

Para Souza (2007, p. 112-113), a utilização de recursos didáticos apropriados no processo de ensino-aprendizagem é de suma importância, para que o aluno consiga assimilar o conteúdo trabalhado em sala de aula, desenvolver a sua criatividade, a coordenação motora, assim como a habilidade de manusear diversos objetos a serem utilizados pelo professor durante a aplicação de suas aulas.

O professor quando opta pela realização de uma atividade prática deve acreditar na capacidade de seus alunos de estarem construindo o seu próprio conhecimento, incentivá-los através da criação de situações problemas que leve o discente a refletir sobre o assunto, além de estabelecer uma ligação entre o conteúdo e diversos contextos do cotidiano. Desta maneira o aluno irá produzir novos conhecimentos e conscientizará de que o conhecimento não é algo terminado e acabado, mas sim que ele está sempre em constante construção por meio das interações dos indivíduos com o meio físico e social. (BECKER,1992 *apud* DOS SANTOS SILVA *et. al.* 2012).

Contudo, para que os recursos didáticos consigam promover uma aprendizagem efetiva, segundo Dos Santos Silva *et. al.* (2012), é preciso que o docente esteja preparado, capacitado e tenha criatividade para explorar os recursos escolhidos. E deve-se planejar bem para a aplicação da atividade para que a utilização desta metodologia não se torne uma atividade recreativa, mas sim uma atividade de construção do conhecimento e assimilação do conteúdo.

As atividades práticas proporcionam ao aluno a oportunidade de manipular equipamentos, exercer habilidades, tais como concentração, cooperação, organização, além de vivenciar os métodos científicos e desta maneira entender os fenômenos apresentados na teoria, formular e testar novas hipóteses e assim tirar suas próprias conclusões (CAPELETTO, 1992 *apud* BOMBONATO, 2011).

Dando sequência á pesquisa, a quarta prerrogativa visava analisar se os alunos conseguiam verificar a eletroquímica e seus fenômenos no seu cotidiano. Para tanto, as respostas obtidas encontram-se no Quadro 5.

Quadro 5 - A eletroquímica no cotidiano dos alunos

Aluno 1	Um ferro sendo enferrujado
Aluno 2	Carregar o celular
Aluno 3	Carregar o celular
Aluno 4	Ferro enferrujado
Aluno 5	Celular para carregar
Aluno 6	Tão presente nas pilhas, baterias
Aluno 7	Carregar o celular, ferro enferrujando
Aluno 8	Carregar o celular, ferro enferrujando
Aluno 9	Celular carregando
Aluno 10	Colocar o celular carregar
Aluno 11	Um ferro enferrujado
Aluno 12	Ferro enferrujado
Aluno 13	Colocar o celular para carregar
Aluno 14	Colocar o celular carregar
Aluno 15	Pôr o celular para carregar
Aluno 16	Colocar o celular para carregar
Aluno 17	Colocar o celular carregar

Fonte: Autoria própria (2022)

Assim sendo, é importante que os discentes sejam capazes de verificar não só os fenômenos da eletroquímica, como todos os fenômenos químicos ao seu redor e durante seu dia a dia. Neste caso todos os alunos conseguiram exemplificar situações em que os fenômenos de oxirredução ocorrem em seu cotidiano, e isto acentua e convalida a importância da contextualização e da correlação com cotidiano, pois o conteúdo passa a fazer sentido para o aluno e aumenta a sua compreensão.

Segundo De Souza *et. al.* (2013), nas aulas de química a experimentação é uma função pedagógica, ou seja, através dela é possível ensinar a química de uma maneira ampla. Permite a formação de conceitos e o desenvolvimento de habilidades de reflexão assim como a aplicação dos conhecimentos práticos e teóricos na construção da aprendizagem e principalmente o desenvolvimento da capacidade de argumentação científica.

De acordo com Barreto, Batista e Cruz (2017), o conhecimento da eletroquímica exige do aluno um raciocínio mais elaborado, pois em alguns momentos o uso de analogias é dificultado, como quando se tenta explicar as reações de oxidação e redução ou o fluxo de elétrons dentro de uma pilha.

Entretanto os experimentos podem facilitar o entendimento desses conceitos, como realizado no trabalho através de uma pilha de frutas, porém é de

suma importância que quando o professor optar pela realização de experimentos ele tenha em mente quais são seus objetivos com a atividade. Para Oliveira (2010), os experimentos podem fornecer muito mais do que apenas motivação para os alunos, ele contribui de outras formas, dentre elas o autor cita o desenvolvimento da capacidade do aluno de trabalhar em equipe, iniciativa pessoal e de tomada de decisões, auxilia na estimulação da criatividade, permite o aluno a analisar dados, aprimorar sua capacidade de observação e registro de informações. Permite compreender conceitos científicos e propor novas hipóteses sobre determinados fenômenos, além de permitir que o professor detecte e corrija erros conceituais dos alunos o que é muito importante, considerando que o erro faz parte do processo de aprendizagem.

Oliveira (2019, p. 15) diz que “a química é a ciência que estuda a matéria, as transformações químicas e as variações de energia envolvidas nessas transformações”. Portanto a química está presente em tudo, principalmente na vida cotidiana dos alunos, e isto faz com que seja de tamanha importância o seu estudo. O autor ainda lembra que a química surgiu através de uma ciência experimental, na qual os modelos e conceitos atualmente conhecidos, foram desenvolvidos através de observações experimentais. Por isto, as aulas experimentais são de suma importância no ensino desta disciplina.

As atividades experimentais investigativas, permitem o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos e assim melhorar os modelos mentais dos alunos em relação aos conceitos apresentados pelo professor, já que através desta metodologia os alunos são incentivados a criar hipóteses e planejar a execução do procedimento que está sendo realizado em busca da solução do problema proposto pelo docente (SUART e MARCONDES, 2009).

Portanto, segundo Queiroz e Almeida (2004), os experimentos quando utilizados para o ensino da química traz diversos benefícios para a formação dos alunos, pois se deixa de lado as aulas rotineiras e tradicionalistas e se busca uma aula que possibilite o aluno a construir um conhecimento científico através de pesquisas realizadas para a interpretação da prática.

A questão cinco do segundo questionário, teve como intuito verificar se os alunos compreenderam quais são as partes que compõem uma pilha, os resultados obtidos encontram-se no gráfico 5.

Gráfico 5 - Partes que compõem a pilha

Fonte: Autoria própria (2022)

Observa-se que apenas um aluno não compreendeu quais partes compõem a pilha, porém o restante da turma conseguiu chegar à compreensão, o que demonstra a importância do conhecimento científico fazendo correlação com o cotidiano e assim dando sentido ao conteúdo, tanto quanto a importância da contextualização e da exemplificação.

Segundo Coelho e De Lima (2020), o ensino de química quando aplicado de forma contextualizada permite que os alunos entendam os verdadeiros sentidos dos episódios e daquilo que eles veem e presenciam durante seu cotidiano.

A experimentação também tem um papel fundamental no processo de aprendizagem do discente, de acordo com Lima (2017), ela favorece a capacidade de aprendizagem e faz com que o aluno possa estar interagindo com o tema a ser estudado de forma motivadora e lúdica.

Ainda segundo a autora Lima (2017), aulas de laboratório são essenciais para o ensino de química, pois promovem uma aprendizagem significativa nas quais os conceitos científicos são aplicados no cotidiano de cada aluno. Tudo isso permite que o aluno tenha uma maior compreensão de como a química se constrói e é desenvolvida.

Para Quimentão e Milaré (2015), para o ensino de química ser significativo e efetivo é necessário que o conteúdo a ser aplicado seja contextualizado e que faça sentido aos estudantes, que permita eles realizarem inter-relações com demais áreas do conhecimento. Os autores ainda complementam dizendo que além da

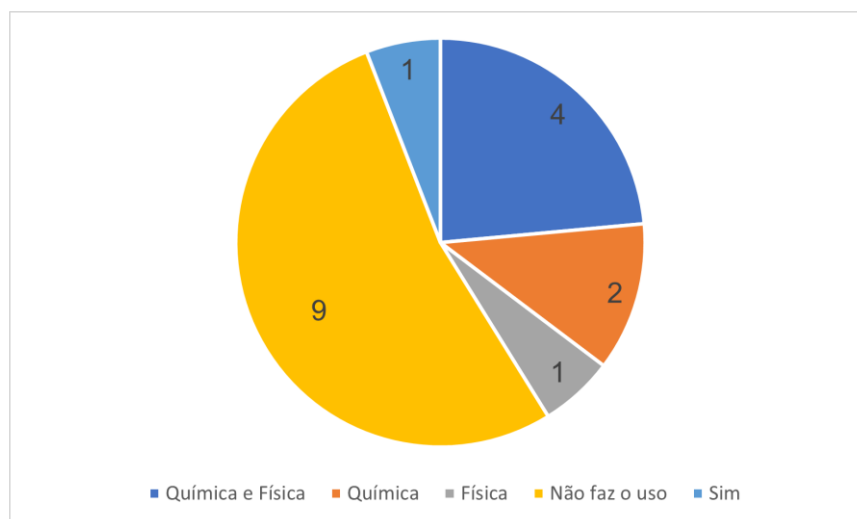
contextualização a interdisciplinaridade auxilia muito no processo de aprendizagem, pois através dela é possível facilitar a “memorização” que tanto os alunos almejam, seja ela para conceitos ou fórmulas e desta maneira o professor proporciona aos alunos um ensino mais integrado.

Portanto, quando os conteúdos de química são abordados de uma maneira contextualizada e interdisciplinar, o professor está contribuindo para uma aprendizagem e desenvolvimento significativo de seus alunos, além de estar formando cidadãos mais críticos e autônomos, que são capazes de tirar suas próprias conclusões e de tomar decisões diante de problemas que envolvam o meio ambiente ou o bem-estar da sociedade (MALDAMER, 1999 apud CONEJO, 2018).

Esta abordagem de contextualização, interdisciplinaridade e experimentação não proporciona somente benefícios aos alunos, ela ainda permite que o professor esteja sempre em constante aperfeiçoamento de suas técnicas de ensino. (CARDOSO, 2014 apud CONEJO, 2018)

A sexta prerrogativa visava saber se mais professores fazem o uso de atividades ou dinâmicas parecidas com a aplicada durante o trabalho e se sim quais disciplinas que realiza. O gráfico 6, demonstra as respostas dos alunos.

Gráfico 6 - Disciplinas que fazem o uso de atividades práticas



Fonte: Autoria própria (2022)

Conforme os resultados obtidos no gráfico 6, verifica-se a importância da utilização das aulas práticas e como isso contribui para o desenvolvimento do sentido crítico do aluno, assim como também a importância de atividades práticas e dinâmicas. Porém, infelizmente a grande maioria dos alunos respondeu que não há

o uso deste tipo de atividade e o restante apenas citou as disciplinas de química e física.

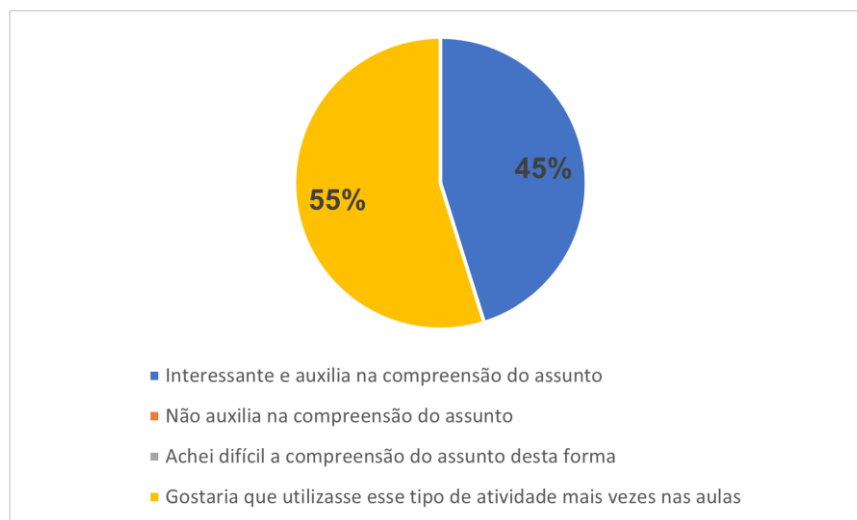
A exposição da teoria juntamente com outras ferramentas metodológicas serve como um elemento facilitador para a compreensão da química e de outras ciências, a execução de práticas experimentais é um exemplo disto, pois através dela é possível desenvolver o senso crítico do aluno e relacionar o conteúdo a ser aprendido com as transformações do cotidiano (BROWN *et. al.* 2005 apud CUNHA *et. al.* 2016).

De acordo com Melo (2010, p. 62), as aulas experimentais não só apoiam a aprendizagem de conceitos científicos, como também colabora para o desenvolvimento de tantas outras habilidades no estudante, tais como o senso de observação para que ele consiga ver os fenômenos que ocorrem a sua volta, a compreensão de como funciona o processo de construção do conhecimento científico, o desenvolvimento do senso crítico e responsável por parte do aluno. Desenvolve a capacidade do aluno de se comunicar seja através de debates ou questionamentos assim como a capacidade de pesquisar, analisar e interpretar dados, a capacidade de eles mesmos manipularem os instrumentos de ensino e resolverem os problemas que surgirem.

De acordo com Costa e Zorzi (2011), independente de qual disciplina será ensinada, é necessário que o professor crie condições favoráveis para a aprendizagem dela, ao qual o primeiro passo é utilizar da vivência dos alunos. No caso da química é interessante que se consiga correlacionar os conceitos químicos com os fenômenos do cotidiano do aluno, levando em consideração também a tradição cultural dos discentes com quem está trabalhando. Desta maneira, é possível a construção dinâmica dos conhecimentos químicos e do desenvolvimento do senso crítico do aluno, para que ele possa efetuar uma leitura consistente do mundo ao seu redor.

Segundo a UNESCO, os alunos comumente apresentam dificuldades em disciplinas que necessitam de um senso crítico ou da capacidade de abstração, pois falta muito ainda por parte dos docentes e das escolas incluir esses alunos em uma realidade que promova a exploração do desconhecido baseado na experiência e na observação. (SOUZA E JUSTI, 2005)

Por fim, na questão sete solicitou-se que os alunos avaliassem a atividade desenvolvida com eles. O gráfico 7, ilustra os dados obtidos.

Gráfico 7 - Classificação da atividade desenvolvida

Fonte: Autoria própria (2022)

A partir dos resultados, é possível verificar que todos os alunos demonstraram gostar da atividade. Isto reforça a importância de um bom planejamento por parte do professor e da escolha de uma metodologia com recursos didáticos adequados, assim como também a importância de permitir que os alunos possam estar manipulando e experimentando sendo cabíveis de erros como parte do processo de aprendizagem.

De acordo com Da Silva *et. al.* (2009), o ensino de química tem a função de apresentar seus conteúdos como uma ciência que está em constante construção e que leva consigo o seu papel social. Para isso é necessário que o professor opte por metodologias que alcance esses objetivos e assim contribua para uma aprendizagem significativa. Uma das muitas opções para alcançar esses objetivos é a utilização da experimentação.

Para Costa, Martins e Silva (2017) é importante que as atividades práticas desenvolvidas em aula tenham um caráter investigativo e problemático e que elas não se limitem apenas na manipulação de vidrarias, reagentes ou nomeações e desta maneira se tornando uma prática fora de contexto experimentais. As atividades devem garantir que os alunos consigam desenvolver o senso crítico, a reflexão, o desenvolvimento e a construção de ideias.

De acordo com Pinto (2015), o processo de ensino-aprendizagem deve ocorrer de maneira significativa e prazerosa para o aluno, pois desta maneira irá satisfazer os interesses e necessidades do educando além de “[...] oportunizar um

desenvolvimento mais harmonioso e mais autêntico, facilitando a inclusão social, na busca de um mundo melhor onde o conhecimento sirva de instrumento para a promoção do ser humano, preparando-o para enfrentar os desafios atuais.”

Segundo Laves e Antunes (2021), que abordam o pensamento de um epistemólogo francês, Gaston Bachelard o qual diz que o erro tem uma função positiva no processo de aprendizagem, pois a partir dele é que o professor pode questionar e dialogar com seus alunos e desta maneira compreender as questões e os fenômenos presentes no processo de ensino-aprendizagem. Por isto a importância do erro, pois através dele é possível que o professor compreenda onde seus alunos estão com mais dificuldade e os alunos conseguem através da interação com o professor chegar a um entendimento sobre o determinado assunto.

Portanto é de suma importância que o professor tenha em mente os objetivos que almeja alcançar e para isto é necessário um bom planejamento na elaboração de seus planos de aula. É importante também que ele saiba relacionar os conteúdos e a relação da escola com a realidade educacional de seus discentes. O planejamento é uma forma para se programar, mas também é um momento do professor pesquisar e refletir assim como fazer uma autoavaliação de seus métodos e recursos a serem utilizados. (CONCEIÇÃO *et. al.*, 2009)

6 CONCLUSÃO

A partir do presente Trabalho de Conclusão de Curso, foi possível constatar que a disciplina de química muitas vezes é julgada como complicada e de difícil compreensão em razão de uma predominância na utilização de uma abordagem de ensino mais tradicionalista, na qual se baseia na memorização de inúmeras informações, mas sem o real entendimento dos conceitos trabalhados. Desta forma, ao se tratar do ensino de Eletroquímica, mais precisamente sobre Pilhas, os conceitos como oxidação, redução, cátodos e ânodos devem ser visto pelos discentes como algo compreensível e de utilização do cotidiano e não como algo decorado para uma avaliação.

Dessa forma, é de grande importância que os professores optem por metodologias que proporcionem o envolvimento do aluno e priorizem a construção do autoconhecimento e desta maneira facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Os recursos didáticos escolhidos para fazerem parte da metodologia, devem servir apenas como ferramentas e apoio no processo de ensino e conseqüentemente poder superar as dificuldades vivenciadas nas metodologias tradicionais.

Portanto, as sequências didáticas trazem inúmeras vantagens como auxílio ao professor, um exemplo disto é a participação mais ativa do aluno o qual deixa de ser apenas um ouvinte e passa a ser um sujeito participante do processo de ensino e aprendizagem, enquanto o professor se torna um mediador do conhecimento, com o intuito de instigar a reflexão e provocar curiosidade nos alunos.

O ensino através da contextualização, da interdisciplinaridade e da experimentação deve ser levado em conta, considerando que estas metodologias permitem aproximação entre professor e aluno, além de trazer o cotidiano deles para dentro da sala de aula, auxilia ainda a integrar e dar significado ao conhecimento, diminuindo a parte abstrata do ensino e desta maneira contribuindo para a formação de um aluno e cidadão crítico e pensante.

Diante do exposto, acredita-se que a proposta de uma sequência didática para o ensino de pilhas pertencentes ao conteúdo de eletroquímica neste trabalho apresentada, contribuiu para o aprendizado dos alunos sobre os conceitos apresentados, como a química está presente em uma simples fruta aproximando

assim a química visto em sala com o seu cotidiano, dando sentido ao que antes era abstrato.

REFERENCIAS

- ACEVEDO-DIAZ, J. A. Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS. **Revista Borrador**, v. 13, 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260540112_Cambiando_la_practica_docente_en_la_ensenanza_de_las_ciencias_a_traves_de_CTS. Acesso em: 25 Nov. 2021.
- AKAHOSHI, L. H; SOUZA, F. L; MARCONDES, M. E. R. Enfoque CTSA em materiais instrucionais produzido por professores de química. 2018. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/6728>. Acesso em: 29 nov. 2021.
- AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). **Science education**, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992. Disponível em: https://education.usask.ca/documents/profiles/aikenhead/vosts_2.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.
- ATKINS, P; LORETTA, J; LAVERMAN, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.
- ATKINS, P. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente** / Peter Atkins, Loretta Jones; Tradução técnica: Ricardo Bicca de Alencastro. – 5.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2012
- ATKINS, P. **Físico-Química - Fundamentos**, 6ª edição. Grupo GEN, 2017. 9788521634577. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521634577/>. Acesso em: 24 nov. 2021.
- ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. S. Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p.176-194, jun, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). **Parâmetros curriculares nacionais ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 3. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 1999.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. [Brasília]: [MEC], 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 25 nov. 2021

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais**. [Brasília]: [MEC], v. 2, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico - prática**. Porto Alegre: Penso, 2017. Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

BATISTA, R. C; OLIVEIRA, J. E. de.; RODRIGUES, S. de F. P. **Sequência Didática – Ponderações Teórico-Metodológicas**. In: XVIII ENDIPE: Cuiabá, MT, 2016. Disponível em: https://www.ufmt.br/endipe2016/downloads/233_9937_37285.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

BATISTA, D. de M; DA SILVA, M. C. da C; CRUZ, P. B; GOMES, C.C. da S; DE OLIVEIRA, V. G; DE MENEZES, J. A; SANT, F; CALVACANTE, A; LIMA, R. A. A Importância das Demonstrações Químicas para a Feira de Ciências na Escola. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 22, n. 4, p. 482-487, 2021. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgskroton.com.br/article/view/8419>. Acesso em: 5 jun. 2022.

BINSFELD, S. C; AUTH, M. A. **A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios**. Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, v. 8, p. 1-10, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1382-1.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

BARRETO, B. S.J; BATISTA, C. H; CRUZ, M. C. P. Células Eletroquímicas, Cotidiano e Concepções dos Educandos. **Quím. Nova esc.** – São Paulo – SP, Vol.39, nº1. P.52-58, 2017. Disponível em: http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc39_1/QNESC_39-1_revista.pdf#page=52. Acesso em: 24 nov. 2021.

BUENO, R. de S. M; KOVALICZN, R. A. **O ensino de ciências e as dificuldades das atividades experimentais**. (2009). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/23-4.pdf>. Acesso em 30 mai. 2022

BUENO, L.; MOREIA, K. de C; SOARES, M; DANTAS, D. J; WIEZZEL, A. C. S; TEIXEIRA, M. F. S. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de

Mesquita Filho” Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, p. 34, 2008.

BOMBONATO, L. G. G. **A importância do uso do laboratório nas aulas de ciências**. 2011. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2011. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/22036>. Acesso em: 06 jun. 2022

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

CAMEL, N. J. C; PACCA, J. L. A. Concepções alternativas em eletroquímica e circulação da corrente elétrica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 7-26, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n1p7>. Acesso em: 28 de nov. 2021.

COSTA, R. G; PASSERINO, L. M; ZARO, M. A. Fundamentos teóricos do processo de formação de conceitos e suas implicações para o ensino e aprendizagem de química. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, p.271 – 281, 2012. Disponível em: <https://doaj.org/article/5ce3a109804847789e7ebf45ccd2f291>. Acesso em: 17 nov. de 2021.

CARVALHO, H. W. P; BATISTA, A, P. de L; RIBEIRO, C. M. Ensino e Aprendizagem de Química na Perspectiva Dinâmico-interativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.2 nº3, p. 34-47, 2007.

CHANG, R; GOLDSBY, K. A. **Química**. Grupo A, 2013. 9788580552560. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788580552560/>. Acesso em: 24 nov. 2021.

CASTRO, E. A; PAIVA, F. M; SILVA, A. M. APRENDIZAGEM EM QUÍMICA: DESAFIOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Nova Paideia-Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**, v. 1, n. 1, p. 73-88, 2019. Disponível em: <http://ojs.novapaideia.org/index.php/RIEP/article/view/15/6>. Acesso em: 25 nov. 2021.

COELHO, D. L; DE LIMA, S. M. As Contribuições Da Contextualização No Ensino De Química. **Aninc-Anuário do Instituto de Natureza e Cultura**, v. 3, n. 1, p. 129-131, 2020. Disponível em: www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/ANINC. Acesso em: 07 jun. 2022

CONEJO, H. J. F. **A importância da experimentação no ensino de química e biologia: elaboração de material didático**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Ensino de Ciências) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/22100>. Acesso em: 07 jun. 2022

COSTA, E. T. H; ZORZI, M. B. **Uma proposta diferenciada de ensino para o estudo de estequiometria**. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2281-8.pdf?PHPSESSID=2010012508181580>. Acesso em: 07 jun. 2022

CONCEIÇÃO, J. S; DOS SANTOS, J. F; SOBRINHA MOURA, M. do C. A; DE OLIVEIRA, M. A. R. **A importância do planejamento no contexto escolar**. Faculdade São Luís de França. Disponível em:< <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/AIMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2022

COSTA, H. R; MARTINS, L. S. P; SILVA, A. L. P. Contextualização e Experimentação na seção “Experimentação no Ensino de Química” da Revista Química Nova na Escola: uma análise de 2009-2015. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1674-1.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022

DA SILVA, E. de A. N; DE JESUS, C. P. F; MENDES, A. N. F; ROCHA, S. M. S. Jogando com a química: um instrumento de aprendizagem no ensino da eletroquímica. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 5, n. 10, 2019. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/434>. Acesso em: 05 jun. 2022

DA SILVA JÚNIOR, E. A; PARREIRA, G. G. Reflexões sobre a importância da experimentação no ensino da Química no ensino médio. **Tecnia**, v. 1, n. 1, p. 67-82, 2016. Disponível em: <https://revistas.ifg.edu.br/tecnia/article/view/32>. Acesso em: 05 jun. 2022

DA SILVA, R. T; CURSINO, A. C. T; AIRES, J. A; GUIMARÃES, O. M. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção "experimentação no ensino de química" da revista química nova na escola 2000-2008. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/kVzpWKrrjbXLV5bW5kypqSJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2022

DA COSTA RAMOS, L. B.; DA SILVA ROSA, P. R. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 299-331, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/444>. Acesso em: 30 mai. 2022

DA CUNHA, J. M; SILVA, H. L. da; TRAJANO, L. L; MARTINS, G. do S. V. O uso de materiais alternativos numa perspectiva de aprendizagem para o ensino de tabela periódica. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2016/TRABALHO_EV058_MD4_SA87_ID818_17052016232509.pdf. Acesso em: 07 jun. 2022

DE SOUZA, F. L. *et al.* Atividades experimentais investigativas no ensino de química. **São Paulo: EDUSP**, 2013. Disponível em: http://cpscetek.com.br/cpscetek/arquivos/quimica_atividades_experimentais.pdf. Acesso em 06 jun. 2022

DE SOUZA BARBOSA, L; PIRES, D. A. T. A importância da experimentação e da Contextualização no ensino de ciências e no ensino de Química. **Revista CTS IFG Luziânia**, v. 1, n. 2, 2017. Disponível em: <http://cts.luziania.ifg.edu.br/CTS1/article/view/91>. Acesso em: 05 jun. 2022

DE ALMEIDA, E. C. S; DA SILVA, M. de F. C; DE LIMA, J. P; DA SILVA, M. L; BRAGA, C. de F.; BRASILINO, M. das G. A. Contextualização do ensino de química: motivando alunos de ensino médio. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, BA, Brasil–17 a**, v. 20, 2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf. Acesso em 05 jun. 2022

DE ALBUQUERQUE, G. S. C; LIRA, L. N. A; SANTOS JUNIOR, I. dos; CHIOCHETTA, R. L; PERNA, P. de O; SILVA, M. J. de S. Exploração e sofrimento mental de professores: um estudo na rede estadual de ensino do Paraná. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 16, nº 3, p. 1.287-1.300, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/vFbrMPB8YVfWZY7SVTrckSQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 mai. 2022

DE CARVALHO, A. V. **A modernidade, o ensino de ciências e a geração net. A experimentação como estratégia motivacional.** *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las ciencias* (Bogotá, Colombia), v. 8, n. 1, p. 36-53, 2013. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/5022/6653>. Acesso em: 24 nov. 2021.

DE QUEIROZ, S. F; LIRA, F. L. C; TONHOLO, J. Feira de Ciências no contexto da educação básica: tradição e inovação. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 10, 2017. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/5219/1515>. Acesso em: 05 jun. 2022

DE FARIAS, G. R; *et al.* Experimentação como estratégia de ensino inserida em oficina temática no ensino de Química–Álcool. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, v. 1, n. 1, p. 551-558, 2014. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/edeq/article/viewFile/12036/1860>. Acesso em: 24 nov. 2021.

DE LIMA SANTOS, F. A; *et al.* Contextualização da aprendizagem: perspectivas de uma metodologia ativa. *In: Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, p. 43392-43402, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/12657/10693>. Acesso em: 25 nov. 2021.

DE FREITAS, Z. E; KLUG, D. A função da experimentação no ensino de ciências e matemática: uma análise das concepções de professores. **Revista de Educação, Ciências e Mathematics**, v. 5, n. 3, p. 57-68, 2015. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26983/1/DeFreitas2015A.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2022

DE FREITAS ZÔMPERO, A; PASSOS, A. Q; DE CARVALHO, L. M. A docência e as atividades de experimentação no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 43-54, 2012. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/415/387>. Acesso em: 06 jun. 2022

DOS SANTOS SILVA, M. do A; SOARES, I. R; ALVES, F. C; DOS SANTOS, M. de N. B. Utilização de Recursos Didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Ciências Naturais em turmas de 8º e 9º anos de uma Escola Pública de Teresina no Piauí. In: **VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação**. 2012. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/3849/2734>. Acesso em: 06 jun. 2022

ESTEVES, K. G. C. **Uma Proposta de Sequência Didática para Contextualizar o Ensino de Química com o Tema Alimentos**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2017. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/3015/1/TCC%20Kauana%20Chaves%20Esteves%20-2017.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

FERNANDES, D. M. S; SALDANHA, G. C. B. **Dificuldades de aprendizagem no nível superior: estudo de caso com graduandos de licenciatura em química**. In: V ENALIC & IV Seminário Nacional do Pibid. Anais [...] Natal, RN, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**; Rio de Janeiro; Ed. Paz e Terra; 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FARIA, A. S. Z. **A Funcionalidade das Perguntas na Elaboração do Conhecimento nas Aulas de Ciências**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2007. Curitiba: SEED/PR., 2011. v.1. (Cadernos PDE). Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_agnes_silvia_zeckel_faria.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

FERRI, M. J; SAGGIN, R. **Aplicação de Metodologias Alternativas Visando o Melhoramento no Ensino da Química**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Bacharelado e Licenciatura em Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco - PR, 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2104>. Acesso em: 25 nov. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2017.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Rev. Química Nova na Escola**. Vol 31, nº3, agosto 2009. p.198-202. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 24 nov. 2021.

GARCIA, E. M. S. S; PEREIRA, K. S; FIALHO, N. N. Metodologias alternativas para o ensino de química: um relato de experiência. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. 2017. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/25830_13536.pdf. Acesso em: 05 jun. 2022

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. – São Paulo: Atlas, 2003.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 4. ed. – São Paulo: Atlas, 1992.

LIMA FILHO, F; DA CUNHA, F. P; CARVALHO, F. da S; SOARES, M. de F. C. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: Uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n. 12, 2011. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>. Acesso 06 jun. 2022

LIMA, C. de A. **A importância da experimentação no ensino de química: trabalhando o conceito de ácido e base no ensino médio**. 2017. 52 f. TCC (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/48934>. Acesso em 07 jun. 2022.

LAVES, J. M. S; ANTUNES, E. P. O papel do erro na formação do “espírito científico” de licenciandos de Ciências Naturais a partir da Aprendizagem Baseada em Projetos. Disponível em: <file:///C:/Users/MARIANE/Downloads/11844-Texto%20do%20artigo-48026-1-10-20211008.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022
MARCONI, Marina de Andrade.; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 8ª edição. – São Paulo: Atlas, 2017.

MATTAR, J. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. 1. ed. – São Paulo: Edições 70, 2021.

MONTEIRO, I. G; JUSTI, R. S. Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigações em ensino de ciências**, v. 5, n. 2, p. 67-91, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/650>. Acesso em: 25 nov. 2021.

MELATTI, G. C. **Aplicação de atividades lúdicas para o ensino da Tabela Periódica no Ensino Médio**. 2014. Dissertação (Bacharelado e Licenciatura em Química). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível

em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3132>. Acesso em: 25 nov. 2021.

MELO, J. de F. R. de. **Desenvolvimento de atividades práticas experimentais no ensino de biologia: um estudo de caso**. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/7399>. Acesso em: 07 jun. 2022

MACEDO, K. de O. **A feira de ciências como estratégia de ensino**. Anais IV CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/35200>. Acesso em: 05 jun. 2022

NICOLA, J. A; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/infor2120167>. Acesso em: 06 jun. 2022

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no ensino de Ciências**. Anais do IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. Universidade Federal de Sergipe, 2010. Disponível em: http://educonse.com.br/2010/eixo_05/E5-35a.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

OLIVEIRA, M. M. de. **Sequência Didática Interativa no Processo de Formação de Professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente**. Acta Scientiae. v.12, n.1, p. 139-156, Jan./Jun. 2010. Disponível em: <http://posgrad.ulbra.br/periodicos/index.php/acta/article/view/31/0>. Acesso em: 06 jun. 2022

OLIVEIRA, J. J. M. de. **Proposta de uma sequência didática baseada no ensino por investigação para abordar o conteúdo de eletrólise no ensino médio**. 2019. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/handle/123456789/1648>. Acesso em: 06 jun. 2022

OLIVEIRA, M. M; RANGEL, J. H. G; NETO, J. de J. da C; RIBEIRO, M. H. de O; CARVALHO, R. de C. S; PESSÔA, P. A. P; BRITO, R. L; FARIAS, T. M; DOS SANTOS, H. C. C. **Lúdico e materiais alternativos – metodologias para o ensino de química desenvolvidas pelos alunos do curso de licenciatura plena em química do CEFETMA**. UFPR, Curitiba, jul. 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0135-2.pdf>. Acesso em: 05 jun.2022.

PERON, C; BUSATTA, C. A; MAURER, D. C. B; ROSSETTO, E; SARAIVA, G. M; TIGGEMAN, H. M; SILVEIRA, L. G. da; BALESTRIN, P; OTT, V. P. M. **O uso da experimentação como estratégia didático-pedagógica para o ensino da química**. In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ), 2016,

Florianópolis, SC. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ), 2016.

PARANÁ GOVERNO DO ESTADO. **Instrução Normativa nº 004/2021, de 12 de fevereiro de 2021**. Estabelece a organização das horas-atividades a serem cumpridas pelos professores das instituições de ensino da rede pública estadual do Paraná. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte. Diretoria de educação 2021. Disponível em https://www.educacao.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-02/instrucao_042021_normativahoraatividade2021.pdf. Acesso em: 30 mai. 2022

PACHECO, L; SCOFANO, A. Capacitação e desenvolvimento de pessoas. 2. Ed. pag 32. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

PINTO, C. B. G. C. **A criança e sua aprendizagem: desafios para o professor**. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/10991/1/CRIATIVIDADE%20E%20O%20PROCESSO%20ENSINO-APRENDIZAGEM.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2022

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. Do Fazer ao Compreender Ciências: Reflexões Sobre o Aprendizado de Alunos de Iniciação Científica em Química. **Ciências e Educação**, [S.l.], v 10, n. 01, p. 41-53, mar 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ywBSDc8pbmcWGCG9w7YdgWB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 07 jun. 2022.

QUIMENTÃO, F; MILARÉ, T. Contextualização, interdisciplinaridade e experimentação na Proposta Curricular Paulista de Química. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 47-54, 2015. Disponível em: <https://www.revistacta.ufscar.br/index.php/revistacta/article/view/11>. Acesso em: 07 jun. 2022

REIS, L. F. de A. **Realidade aumentada no ensino de química: desenvolvimento de objetos virtuais para aplicativo smartphone como proposta de ensino de eletroquímica**. 2019. 130 f. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG. Disponível em: <https://locus.ufv.br//handle/123456789/27818>. Acesso em: 23 nov. 2021.

ROCHA, T. A. S; MARQUES, N. P; TEXEIRA, G. J; ESPIR, I. F; PAIXÃO, G. A; EPOGLOU, A. **Dificuldades Apresentadas por Estudantes do 2º ano do Ensino Médio em compreender o fenômeno observado durante a realização de uma experiência**. XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–XI ENPEC–Florianópolis, Santa Catarina–3 a, v. 6. 2017. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1292-1.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2021.

ROCHA, J. S; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 18, p. 1-8, 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em 05 jun. 2022

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SANTANA, E. M. de. **O Uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no Ensino de Química**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-31052012-150554/publico/Eliana_Moraes_de_Santana.pdf. Acesso em: 24 nov. 2021

SILVA, V. G. da. **A importância da experimentação no ensino de química e ciências**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura - Química) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/136634>. Acesso em: 05 jun. 2022

SILVA, A. L. P.; COSTA, H. R. Contextualização e experimentação na revista química nova na escola: uma análise das edições de 2009 à 2016. **Rev. Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**. Ponta Grossa, v.12, n.2, p.331-352. mai./ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8326>. Acesso em: 24 nov. 2021.

SILVA, E. K. S. da; LIMA, J. P. F; FERREIRA, M. L. “Descobrimos os Elementos Químicos”: Jogo Lúdico Proporcionando uma Aprendizagem Significativa sobre a Tabela Periódica. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, Ed. Especial, 228 – 237, set/dez. de 2016. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/87>. Acesso em: 25 nov. 2021.

SIMÃO, J. P. S; CARVALHO, T. J; ROCHADEL, W. **Experimentação Remota e a Construção do Conhecimento no Processo de Aprendizagem**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Modelagem Computacional de Sistemas)–Programa de Pós-graduação Modelagem Computacional de Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Tiago-Carvalho-13/publication/259781287_Experimentacao_Remota_e_a_Construcao_do_Conhecimento_no_Processo_de_Aprendizagem/links/0046352dd6737f289b000000/Experimentacao-Remota-e-a-Construcao-do-Conhecimento-no-Processo-de-Aprendizagem.pdf. Acesso em: 06 jun. 2022

SOUZA, S. E. de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO**, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: “INFANCIA E PRATICAS EDUCATIVAS”. Maringá, PR, 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2022.

SOUZA, V. C. A.; JUSTI, R. S. O ensino de ciências e seus desafios humanos e científicos: fronteiras entre o saber e o fazer científicos. Trabalho apresentado no **V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, 28 nov. a 3 dez., 2005

SUART, R. de C; MARCONDES, M. E. R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciência & Cognição*, 14 (1), 2009. p. 50-74.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. Ed – São Paulo: Cortez Editora; Editora Autores Associados, 1986.

TOLEZANO, G. C. **Desvendando o DNA: Uma Sequência Didática para o Ensino de Genética**. Orientadora: Ana Paula Pimentel Costa. 2016. 76 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2016. Disponível em: https://www.mackenzie.br/fileadmin/OLD/47/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/TCC/Giovanna_C._Tolezano.pdf. Acesso em: 25 nov. 2021.

VIÇOSA, C. S. C. L; SILVA, F. F; THOMAZ, J. R; BARRETO, M. E. T; TAHA, M. S; TRINDADE, R. de C. **Experimentação como estratégia de ensino: o olhar científico na sala de aula**. Atividades interdisciplinares do Pibid: entre o ensinar e o aprender em Ciências da Natureza, p. 150, 2016. Disponível em: <https://oikoseditora.com.br/files/Atividades%20interdisc%20-%20E-BOOK%20atualizado%20FINAL.pdf#page=151>. Acesso em: 24 nov. 2021.
Vygostsky (1998) VYGOTSKY, L. S. A formação Social da Mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 192 p.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A - PLANOS DE AULA

PLANO DE AULA¹

INFORMAÇÕES DA TURMA

Escola	Colégio Estadual do Campo Presidente Kennedy
Nível de Ensino	Ensino Médio
Série/Turma	3º ano

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Eletroquímica / Pilhas, Aula 1
Objetivos	Desenvolver e trabalhar os conceitos introdutórios de eletroquímica/pilhas
Conteúdos	Introdução de eletroquímica Reações de oxirredução Catodo e ânodo Potencial Padrão Tipos de pilhas Partes que compõem uma pilha Cálculo da ddp da pilha
Duração	50 minutos (1 aula)
Procedimentos metodológicos	Inicia-se a aula com uma apresentação breve do que será apresentado e trabalhado durante a aula e execução do trabalho, posteriormente introduzimos o conteúdo de eletroquímica de forma geral perfazendo uso de uma atividade experimental. Para tanto, se solicitará que os alunos se dividam em grupos entre 6 e 7 participantes. Para cada grupo se entregará um modelo de pilha (pilha de limão taiti, pilha de batata, pilha de laranja, pilha de banana, pilha de limão galego, pilha de maçã) para ser montada, e se explicará o que compõem cada parte, como cada uma funciona, para que serve, quais seus conceitos químicos e onde se encaixam.
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aula experimental • Slides • Retroprojektor
Avaliação	Observação da participação dos alunos.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> • NAIRA, Sandra. Plano de aula sobre Eletroquímica. 2017. PIBID. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Disponível em:

	<p><https://www.passeidireto.com/arquivo/36744160/pla-no-de-aula-eleto-quimica> Acesso em 29 de Nov. 2021.</p> <ul style="list-style-type: none"> • DE FRANÇA, Shirley Freire. Sequência Didática sobre o Estudo de Corrosão Eletroquímica Proposta para o Ensino Técnico em Química. 2020. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife – PB Disponível em: <http://www.profqui.ufrpe.br/sites/default/files/testes-dissertacoes/produto_educacional_shirley_franca_profqui-ufrpe.pdf> Acesso em: 29 de Nov. 2021. • BRAGA, Matheus Bruno Santana. Ensino de Eletroquímica no Ensino Médio em uma Abordagem CTS. 2019. Dissertação (Graduação). Universidade de Brasília. Instituto de Química. Brasília – DF. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/22460/1/2019_MatheusBrunoSantanaBraga_tcc.pdf> Acesso em 29 de Nov. 2021.
--	--

PLANO DE AULA²

INFORMAÇÕES DA TURMA

Escola	Colégio Estadual do Campo Presidente Kennedy
Nível de Ensino	Ensino Médio
Série/Turma	3º ano

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Eletroquímica / Pilhas, Aula 2
Objetivos	Desenvolvimento/montagem da pilha com acompanhamento e supervisão
Conteúdos	Montagem de Pilhas com produtos de uso diário.
Duração	50 minutos (1 aula)
Procedimentos metodológicos	Dando sequência a aula anterior, se fará um sorteio entre os grupos, onde um integrante do grupo pega um papel de um recipiente onde estará o principal material que irá utilizar para construção da pilha (Limão, Batata, Laranja...), após o sorteio será distribuído os materiais

	necessários para a construção da pilha. Com a supervisão e orientação se dará início a montagem da pilha, tirando dúvidas dos alunos e explicando cada processo da montagem e os motivos de cada etapa. Cada grupo receberá um formulário instrutivo, onde os mesmos terão que responder a alguns questionamentos pertinentes as partes que compõem a pilha estruturada pelo grupo.
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aula experimental • Slides • Retroprojektor • Limão taiti, batata, laranja, banana, limão galego, maçã • Voltímetro • Moeda de cobre • Placa de zinco • Fios elétricos com garras de jacaré
Avaliação	Observação da participação dos alunos.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> • NAIRA, Sandra. Plano de aula sobre Eletroquímica. 2017. PIBID. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/36744160/plano-de-aula-eleto-quimica> Acesso em 29 de Nov. 2021. • PORTAL DO PROFESSOR. Construção de pilhas – eletroquímica. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=33527>. Acesso em 29 de Nov. 2021.

PLANO DE AULA³

INFORMAÇÕES DA TURMA

Escola	Colégio Estadual do Campo Presidente Kennedy
Nível de Ensino	Ensino Médio
Série/Turma	3º ano

DESCRIÇÃO DA(S) AULA(S)

Assunto(s)	Eletroquímica / Pilhas, Aula 3
Objetivos	DDT maior, montagem com outros materiais,

	montagem por si só, e competição.
Conteúdos	Montagem de Pilhas com produtos de uso diário.
Duração	50 minutos (1 aula)
Procedimentos metodológicos	Nesta última aula, os alunos irão finalizar suas pilhas, porém desta vez sem a orientação da discente, onde irão aprimorar suas pilhas da maneira que preferirem sem mudarem a sua base, para que dessa maneira seja possível a execução de uma competição amigável no qual grupo terá de conseguir a maior voltagem em sua pilha, sendo medida através de um voltímetro. Desenvolverão a ligação em série. Ao final do primeiro desafio, será proposto o segundo desafio coletivo, ao qual todos os grupos trabalharão em conjunto em um interesse em comum, montar todas as pilhas juntas em ligação em série e constatando a ddp desenvolvida pelos mesmos.
Recursos didáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Aula experimental • Pilhas já iniciadas pelos alunos
Avaliação	Montagem em grupo da pilha com maior voltagem, execução da montagem e criatividade, aplicação de questionário.
Bibliografia	<ul style="list-style-type: none"> • NAIRA, Sandra. Plano de aula sobre Eletroquímica. 2017. PIBID. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/36744160/plano-de-aula-eleto-quimica> Acesso em 29 de Nov. 2021. • PORTAL DO PROFESSOR. Construção de pilhas – eletroquímica. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=33527>. Acesso em 29 de Nov. 2021.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1

1) Algum professor faz o uso de aulas práticas ou o uso de experimentos em sua aula?

() Sim () não

2) Se a resposta da pergunta 1 for sim, cite as disciplinas que o professor faz uso de experimentos em sala de aula.

3) Sua escola realiza feira de ciências (onde os alunos apresentam trabalhos, pesquisas ou experimentos para um público)?

() Sim () não

4) Você já realizou algum experimento em casa? Se sim, descreva-o.

5) Você se recorda do que se trata o conteúdo de Eletroquímica? Se sim, descreva em uma frase qual é o seu entendimento.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2**1) Para você, o que é eletroquímica?**

- a) Estudo das reações químicas em que há transferência de elétrons para a transformação de energia química em energia elétrica.
- b) Área da química que estuda os aspectos eletrônicos das reações químicas.
- c) É a ação gerada por energia elétrica ou que produz energia elétrica na química.

2) Dentre as opções abaixo, qual seria a definição para oxidação?

- a) É o nome dado ao processo de ganho de elétrons por um átomo, grupo ou espécie iônica durante uma reação química.
- b) É o nome dado ao processo de troca de elétrons por um átomo, grupo ou espécie iônica durante uma reação química.
- c) É o nome dado ao processo de perda de elétrons por um átomo, grupo ou espécie iônica durante uma reação química.

3) Dentre as opções abaixo, qual seria a definição para redução?

- a) É o nome dado ao processo de perda de elétrons por um átomo, grupo ou espécie iônica durante uma reação química.
- b) É o nome dado ao processo de ganho de elétrons por um átomo, grupo ou espécie iônica durante uma reação química.
- c) É o nome dado ao processo de troca de elétrons por um átomo, grupo ou espécie iônica durante uma reação química.

4) Cite um fenômeno ou situação no dia a dia que seja um exemplo de Eletroquímica.

5) Quais são as partes que compõem uma pilha?

- a) Cátodo, ânodo, ponte salina, fio condutor, soluções de zinco e cobre.
- b) Cátodo e ânodo, eletrodo positivo, eletrodo negativo, fio condutor.
- c) Polo positivo e polo negativo, condutores de elétrons, ponte salina.

6) Algum professor seu já fez o uso deste tipo de atividade ou dinâmica em sala de aula? Se sim, cite a disciplina.

7) Sobre esse tipo de atividade desenvolvida em sala de aula sobre o tema de “Pilhas”, como você a classifica? (pode assinalar mais de uma opção de resposta)

- a) Interessante e auxilia na compreensão do assunto.
- b) Não auxilia na compreensão do assunto.
- c) Achei difícil a compreensão do assunto desta forma.
- d) Gostaria que utilizasse esse tipo de atividade mais vezes nas aulas.