



INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS MACEIÓ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

LEÔNCIO SILVA SANTOS
MARCELO ALISSON DE OLIVEIRA BERNARDES

**A MAGIA DAS CORES: UTILIZANDO INDICADOR NATURAL PARA
ENSINAR CONCEITOS DE QUÍMICA**

Maceió-AL
2025

LEÔNCIO SILVA SANTOS
MARCELO ALISSON DE OLIVEIRA BERNARDES

A MAGIA DAS CORES: UTILIZANDO INDICADOR NATURAL PARA ENSINAR
CONCEITOS DE QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, do Instituto Federal de Educação de Alagoas, *campus* Maceió, para obtenção do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof.^a Me. Danielle da Silva Ferreira

Maceió-AL
2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Maceió
Biblioteca Benevides Monte

540.7

S237m

Santos, Leôncio Silva.

A magia das cores [recurso eletrônico] : utilizando indicador natural para ensinar conceitos de química / Leôncio Silva Santos, Marcelo Alisson de Oliveira Bernardes. – Dados eletrônicos (1 arquivo : 1,30 MB). – 2025.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: Internet.

Inclui imagens, referências e anexos.

Orientação: Profa. Ma. Danielle da Silva Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química)
– Instituto Federal de Alagoas, *Campus Maceió*, Maceió, 2025.

1. Química. 2. Química – Ensino. 3. Indicador natural. I. Bernardes, Marcelo Alisson de Oliveira. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

LEÔNCIO SILVA SANTOS
MARCELO ALISSON DE OLIVEIRA BERNARDES

A Magia das Cores na Experimentação: utilizando indicador natural para ensinar conceitos de química.


Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Alagoas-IFAL, como requisito para obtenção do título de Licenciado em Química.

Aprovado em 11 de fevereiro de 2025.


BANCA EXAMINADORA:

 Documento assinado digitalmente
DANIELLE DA SILVA FERREIRA
Data: 19/02/2025 12:17:39-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Me. Danielle da Silva Ferreira (orientadora)
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

 Documento assinado digitalmente
MERYLANE PORTO DA SILVA
Data: 19/02/2025 16:31:55-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Me Merylane Porto da Silva (examinadora)
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

 Documento assinado digitalmente
FLAVIA BRAGA DO NASCIMENTO
Data: 19/02/2025 12:40:27-0300
Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Profa. Me. Flávia Braga do Nascimento (examinadora)
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

Àqueles que, apesar de todas as adversidades,
sempre acreditaram que eu seria capaz de atingir
meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossa profunda gratidão a todos que contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Primeiramente, agradecemos a nossa orientadora, Danielle Ferreira, por suas valiosas orientações, paciência e incentivo durante todo o processo. Sua expertise foi fundamental para o nosso aprendizado e desenvolvimento.

Agradecemos também aos nossos familiares e amigos, que nos apoiaram emocionalmente e nos motivaram a seguir em frente, mesmo nos momentos mais desafiadores. Sua compreensão e incentivo foram essenciais para o nosso sucesso.

Um agradecimento especial aos nossos colegas de curso, que compartilharam experiências, dúvidas e aprendizados, tornando essa jornada mais rica e significativa.

Por fim, somos gratos a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Este TCC é resultado de um esforço coletivo e representa não apenas o nosso empenho, mas também a colaboração de todos que nos cercaram.

Muito obrigado!

[...] A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.

Nelson Mandela

RESUMO

Este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo estudar a aplicação de um experimento prático que utiliza o repolho roxo como indicador natural de pH no ensino de química. O conceito de pH é fundamental para a compreensão da acidez e alcalinidade das soluções, porém, muitos alunos apresentam dificuldades em assimilar esses conceitos abstratos. Dessa forma, torna-se essencial adotar metodologias mais dinâmicas e interativas. O repolho roxo foi escolhido devido à sua capacidade de mudar de cor em diferentes níveis de pH, tornando-se um recurso visual acessível e de fácil utilização. O experimento consiste na extração do corante natural do repolho roxo e sua aplicação para testar o pH de diversas soluções, permitindo que os alunos observem mudanças de cor correspondentes às variações de pH. Os resultados obtidos por meio de questionários e observações indicam que a atividade prática desperta a curiosidade e contribui para a compreensão teórica do pH. Os estudantes relataram maior retenção das informações e a capacidade de aplicar os conceitos a situações cotidianas. Este estudo destaca a relevância da incorporação de experimentos práticos ao ensino de química e demonstra como o uso de indicadores naturais pode potencializar a aprendizagem, democratizar o acesso a recursos educacionais e incentivar a experimentação. Os achados da pesquisa sugerem que esse método pode constituir uma ferramenta pedagógica valiosa para tornar o aprendizado mais significativo e envolvente.

Palavras-chave: ensino de Química; experimentação; indicador natural; pH; aprendizagem Ativa.

ABSTRACT

The objective of this final project is to study the application of a practical experiment that uses red cabbage as a natural pH indicator in chemistry. The term pH is essential in chemistry and is necessary to understand the acidity and alkalinity of solutions. However, students often have difficulty understanding these abstract concepts. This is why education should be more dynamic and interactive. Red cabbage was chosen for this study because it has the ability to change color at different pH levels, making it an easy-to-use and accessible visual resource. The experiment consists of making cabbage extracts and using them to test the pH of various solutions allows students to observe the color changes that reflect changes in pH. The results of the questionnaires and observations administered to the students show that the practical activity arouses curiosity and theoretical understanding of pH. Students reported that they retained more information and were able to apply the ideas to everyday situations. This dissertation emphasizes the importance of incorporating hands-on experiences into chemistry teaching and shows how the use of natural indicators such as red cabbage can improve learning, democratize access to educational resources, and encourage students to experiment. The research findings indicate that this method can be a valuable pedagogical tool that helps create more meaningful and engaging learning.

Keywords: red cabbage; pH indicator, experimentation; meaningful learning; scientific education.

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 - Etapa de preparo do indicador natural	23
Imagem 2 - Recipientes disponibilizados para os estudantes	24
Imagem 3 - Imagem meramente ilustrativa. Resultado de experimento com indicador de repolho roxo em soluções ácidas e básicas	25
Imagem 4 - Escala de pH.....	25
Imagem 5 e 6 - Manipulação dos materiais pelos estudantes e explicação sobre o experimento.	26
Imagem 7 - Soluções com extrato de repolho roxo funcionando como indicador de pH	26
Imagem 8 - Foto ilustrativa do resultado de experimento com indicador de repolho roxo em soluções ácidas e básicas	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caráter ácido-base analisado	28
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

pH Potencial Hidrogeniônico

LISTA DE SÍMBOLOS

m Metro

kg Quilograma

mol Mol

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	Química na educação	16
2.2	Lev Vygotsky e o conceito de Aprendizagem Mediada	17
2.3	David Ausubel e a Aprendizagem Significativa	18
3	DISCUSSÃO E RESULTADOS	19
3.1	Descrição da atividade.....	19
3.2	Análise e discussão dos resultados.....	27
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
	REFERÊNCIAS	34
	ANEXO 1 – Questionário Experimental	36

1 INTRODUÇÃO

A Química está presente no cotidiano escolar e tem como objetivo transformar o conhecimento dos alunos em conhecimento químico e científico. Para isso, a experimentação desempenha um papel essencial ao estabelecer um elo entre os conceitos teóricos abordados no currículo escolar e a realidade prática das reações químicas. Dessa forma, os experimentos possibilitam uma aprendizagem mais significativa, ao conectar os conteúdos teóricos com aplicações concretas no dia a dia dos estudantes. No entanto, conforme destaca Rosito (2008, p. 195), falar em experimentação remete às concepções do professor sobre o que ensinar, o que significa aprender, o que é ciência e, com isto, o papel atribuído à experimentação adquire diferentes significados. Essa afirmação ressalta que a prática experimental não é neutra, estando diretamente relacionada às concepções pedagógicas adotadas pelo docente.

Além disso, a avaliação do aprendizado depende do papel do professor como facilitador e mediador do conhecimento, sendo essencial a utilização de ferramentas que auxiliem na compreensão dos conteúdos e na contextualização das aulas. O ensino, nesse sentido, pode ser compreendido como uma via de mão dupla, em que há uma interação contínua entre professores e alunos, favorecendo um aprendizado mais dinâmico e participativo.

Um dos conceitos fundamentais para a formação dos estudantes nas áreas das ciências naturais é o pH, que indica o grau de acidez ou alcalinidade de uma solução. Esse conceito permeia diversas áreas do conhecimento, como Química, Biologia e Meio Ambiente, sendo essencial para a compreensão de processos químicos e biológicos. No entanto, muitos alunos apresentam dificuldades em visualizar e compreender esse conceito abstrato, o que reforça a necessidade de abordagens didáticas mais interativas e experimentais no ensino.

Nesse contexto, o uso de indicadores naturais, como o repolho roxo, surge como uma alternativa metodológica acessível e eficaz. O pigmento antocianina presente nas folhas desse vegetal permite que ele mude de cor de acordo com o nível de pH da solução em que é inserido. Essa propriedade, além de despertar a curiosidade dos alunos, proporciona uma experiência prática e envolvente, facilitando a observação e a compreensão do fenômeno químico.

Diante disso, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) tem como objetivo geral investigar a eficácia do experimento com repolho roxo como ferramenta pedagógica para o ensino do conceito de pH, analisando seu impacto na compreensão e no interesse dos alunos no aprendizado de Química e como objetivos específicos:

- a) Avaliar a importância de abordagens experimentais para o Ensino de Química.

b) Descrever e aplicar a prática de ensino com repolho roxo em sala de aula, analisando como recurso didático acessível e interativo.

c) Examinar os resultados da atividade experimental por meio da observação verificando sua contribuição para o aprendizado e a compreensão dos conteúdos pelos estudantes.

Para alcançar os objetivos propostos, utilizamos como metodologia principal a pesquisa experimental no ensino de Química. Esta fundamenta-se em abordagens metodológicas que buscam analisar, na prática, o impacto de estratégias didáticas na aprendizagem dos estudantes. Para tanto, ela articula pressupostos teóricos da pesquisa em educação com metodologias específicas da área de ciências naturais. Segundo Lakatos e Marconi (2017), a pesquisa experimental caracteriza-se pela manipulação de variáveis em um ambiente controlado, permitindo a observação e a análise de seus efeitos sobre um determinado fenômeno. No contexto do Ensino de Química, isso significa planejar e aplicar experimentos que possibilitem aos alunos a construção ativa do conhecimento, promovendo a interação entre teoria e prática.

A experimentação, como abordagem pedagógica, alinha-se às concepções da pesquisa em educação, que busca compreender os processos de ensino-aprendizagem a partir de métodos empíricos e sistemáticos. Ludke e Marly (2013) ressaltam que a pesquisa educacional deve considerar não apenas os resultados do ensino, mas também os fatores que influenciam a aprendizagem, como as estratégias adotadas pelo professor, o envolvimento dos estudantes e o contexto escolar. Dessa forma, ao investigar a eficácia de experimentos didáticos na Química, como o uso de indicadores naturais para o estudo do pH, a pesquisa experimental contribui para o aprimoramento das práticas docentes e para o desenvolvimento de metodologias mais significativas.

Além disso, a interseção entre pesquisa em Educação e Química reforça a importância do método investigativo na formação científica dos alunos. Como aponta Hodson (1998), o ensino de ciências deve ir além da simples transmissão de conceitos, incentivando a experimentação e o pensamento crítico. Assim, a pesquisa experimental aplicada ao Ensino de Química não apenas avalia o impacto de práticas pedagógicas inovadoras, mas também proporciona uma experiência de aprendizagem mais interativa e contextualizada.

O ensino de Química é frequentemente percebido pelos alunos como um grande desafio, muitas vezes devido à complexidade dos conceitos e à linguagem específica da disciplina. Essa dificuldade pode resultar em desinteresse e baixo engajamento, tornando

essencial a adoção de metodologias e recursos didáticos diversificados que facilitem a compreensão e tornem o aprendizado mais acessível e significativo.

Os recursos instrucionais desempenham um papel fundamental na mediação do conhecimento, pois possibilitam a criação de aulas dinâmicas e contextualizadas, que aproximam os estudantes dos conteúdos abordados. O uso de materiais didáticos variados, como experimentos laboratoriais, vídeos, jogos educativos, estudos de caso e visitas técnicas, permite atender às diferentes formas de aprendizagem, garantindo que mais alunos consigam construir o conhecimento de maneira ativa e participativa.

No entanto, a escolha dos métodos de ensino deve levar em consideração a heterogeneidade das salas de aula, uma vez que não há uma única abordagem capaz de atender a todos os estudantes da mesma forma (BOROCHOVICIUS; BARBOZA, 2003). Assim, cabe ao professor selecionar estratégias adequadas ao perfil dos alunos e aos objetivos da aprendizagem, de modo a tornar a Química mais acessível e envolvente. Conforme destaca Moreira (2012), o significado do aprendizado não está apenas no material didático ou nas metodologias empregadas, mas na forma como os estudantes se apropriam do conhecimento e interagem com os conteúdos.

Dessa forma, este trabalho justificou-se pela necessidade de explorar diferentes recursos didáticos no ensino de Química, considerando a importância da experimentação e da contextualização para tornar a disciplina mais compreensível e atrativa. Tal percepção nasceu da nossa participação no Programa Residência Pedagógica. Ao propor abordagens inovadoras e metodologias ativas, buscou-se contribuir para um ensino mais eficaz, que despertasse o interesse dos alunos e favorecesse uma aprendizagem significativa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Conhecer um pouco da história dos estudos sobre Química é fundamental para situarmos espaço-temporalmente as formas de compreender e aplicar esse conhecimento na nossa vida cotidiana ao longo do tempo. Assim como, compreender os conceitos de aprendizagem é fundamental para um trabalho científico com metodologia experimental, pois orienta a construção das práticas pedagógicas e a análise dos resultados obtidos. No Ensino de Química, a experimentação permite que os alunos relacionem a teoria com a prática, favorecendo a construção do conhecimento de forma significativa. A abordagem experimental, quando fundamentada em teorias como as aqui escolhidas, de Vygotsky e Ausubel, auxilia na mediação do aprendizado e na assimilação de novos conceitos por meio da interação e da contextualização. Além disso, compreender como os estudantes aprendem possibilita a escolha de estratégias didáticas mais eficazes, tornando a experiência educacional mais envolvente e acessível. A experimentação deve ser planejada para estimular a curiosidade e o pensamento crítico, garantindo que os alunos não apenas memorizem informações, mas compreendam os fenômenos científicos. Assim, ao estruturar este trabalho de conclusão de curso, foi essencial considerar as bases da aprendizagem para validar a eficácia do método e seus impactos no desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

2.1 Química na educação

O ensino de Química tem suas origens no final do século XVIII, período em que as ciências naturais começaram a ser incorporadas ao currículo escolar, impulsionadas pelo avanço tecnológico da Revolução Industrial. Com o crescimento das indústrias químicas, a Química se destacou como uma ciência aplicada, e a necessidade de formar profissionais capacitados levou à sua inserção progressiva nos sistemas educacionais (SANTOS; SCHNETZLER, 2010).

No Brasil, a consolidação do ensino de Química ocorreu gradualmente, ganhando força com a criação de cursos técnicos e, posteriormente, com a inclusão das ciências exatas no ensino médio. A Reforma Capanema, de 1942, desempenhou um papel fundamental ao estruturar a educação secundária e oficializar a presença das disciplinas científicas no currículo (LOPES; FARIA; VEIGA 2007). Entretanto, durante décadas, o ensino de Química permaneceu pautado em metodologias tradicionais, com ênfase excessiva em aulas expositivas e escassa experimentação, tornando a disciplina abstrata e de difícil compreensão para muitos alunos.

Nos últimos anos, novas abordagens pedagógicas têm buscado tornar o ensino de

Química mais interativo e acessível. O uso de experimentação em sala de aula tem sido cada vez mais valorizado como estratégia para facilitar a compreensão dos conceitos químicos e estimular o envolvimento dos estudantes (MORTIMER; SCOTT, 2002). O emprego de materiais do cotidiano, como o repolho roxo para ilustrar as variações de pH, representa uma alternativa didática eficiente, alinhada às práticas contemporâneas que visam tornar a aprendizagem mais dinâmica e inclusiva, especialmente em escolas com infraestrutura laboratorial limitada.

Historicamente, a experimentação sempre desempenhou um papel central no ensino de ciências, mas foi a partir das décadas de 1980 e 1990 que seu valor como ferramenta pedagógica passou a ser amplamente reconhecido. Esse movimento reformador incentivou o desenvolvimento de estratégias de ensino que incorporam experimentos de baixo custo e materiais alternativos, promovendo a contextualização dos conteúdos e aproximando os estudantes do método científico (PIETROCOLA; ABREU; BERTOLLI FILHO; LOPES JUNIOR, 2007). Atualmente, o ensino de Química busca integrar metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas, a experimentação investigativa e a colaboração entre os alunos. A utilização de indicadores naturais, como o repolho roxo, não apenas auxilia no ensino dos conceitos de ácidos e bases, mas também favorece a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Essa abordagem contribui para uma aprendizagem mais significativa e engajadora, ampliando o interesse dos alunos pela ciência e estimulando o pensamento crítico e reflexivo (MOREIRA, 2012).

2.2 Lev Vygotsky e o Conceito de Aprendizagem Mediada

A teoria de Lev Vygotsky enfatiza a importância da mediação e da exploração no processo de ensino e aprendizagem. Para ele, o conhecimento não é simplesmente transmitido pelo professor, mas construído pelo aluno a partir das interações sociais. Vygotsky (1998), destaca que o aprendizado ocorre inicialmente no nível social para, posteriormente, ser internalizado pelo indivíduo. Dessa forma, a linguagem se torna uma ferramenta fundamental para a construção do conhecimento, mediando as relações entre sujeito e meio social (RABELLO; PASSOS, 2013). No ambiente escolar, os conceitos cotidianos adquiridos informalmente pelos alunos são transformados em conceitos científicos de forma estruturada e sistemática. Vygotsky (1993, apud CENCI; COSTAS, 2013) define os conceitos cotidianos como aqueles desenvolvidos a partir das experiências diárias e emocionais, enquanto os conceitos científicos resultam do ensino formal.

Nesse sentido, a atuação do professor como mediador é essencial para organizar os conhecimentos prévios dos alunos e integrá-los aos novos conteúdos, promovendo a construção de um saber mais elaborado (LIBÂNEO, 2004). A teoria sociointeracionista de Vygotsky propõe que a aprendizagem se desenvolve por meio da interação com o meio e das atividades conjuntas, permitindo trocas de conhecimento e experiências que impulsionam o desenvolvimento cognitivo dos alunos (MARTINS, 2011). O ambiente escolar, por sua vez, é um espaço de socialização e desenvolvimento intelectual, no qual o professor desempenha um papel ativo na mediação do conhecimento. Além disso, a linguagem é central nesse processo, pois possibilita a comunicação e a organização do pensamento. Segundo Vygotsky (2012 apud FARIAS e BORTOLANZA, 2013), a linguagem não apenas viabiliza a troca de informações, mas também estrutura a forma como os indivíduos compreendem o mundo. Assim, ao estimular a interação entre alunos e professores, o ensino se torna mais dinâmico e favorece a construção do conhecimento de maneira significativa (AMARAL; NASCIMENTO, 2012).

2.3 David Ausubel e a Aprendizagem Significativa

David Ausubel propôs a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) como alternativa à aprendizagem mecânica, caracterizada pela simples memorização de informações sem conexão com conhecimentos prévios. Para Ausubel (2000), a aprendizagem significativa ocorre quando novos conteúdos se relacionam com estruturas cognitivas já existentes no aluno, denominadas subsunçores. Esses subsunçores permitem que o aprendiz organize e ressignifique o conhecimento, tornando-o mais compreensível e aplicável.

Ausubel (2000) explica que a aprendizagem mecânica, ainda presente em diversas práticas pedagógicas, limita a compreensão dos conteúdos, pois as informações são armazenadas sem uma relação lógica com outros conhecimentos. Em contrapartida, a aprendizagem significativa promove uma assimilação ativa, na qual o estudante compreende e atribui sentido ao que aprende, possibilitando sua aplicação em diferentes contextos.

No contexto escolar, a teoria de Ausubel reforça a importância de estratégias pedagógicas que estimulem a construção do conhecimento a partir das experiências e do repertório dos alunos. Assim, o professor assume um papel fundamental ao criar condições para que os estudantes estabeleçam conexões entre os conteúdos ensinados e sua realidade, favorecendo um aprendizado mais profundo e duradouro.

Diante do exposto, torna-se evidente a importância de compreender a história da Química e as diferentes perspectivas de aprendizagem para aprimorar o ensino dessa

disciplina. O conhecimento histórico permite contextualizar a evolução da Química como ciência e sua influência na sociedade, enquanto as teorias de Vygotsky e Ausubel oferecem fundamentos sólidos para a construção de metodologias pedagógicas mais eficazes. A experimentação, quando aliada à mediação do professor e à valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, possibilita um aprendizado mais significativo e interativo. Dessa forma, integrar abordagens experimentais e teóricas no ensino de Química não apenas facilita a assimilação dos conteúdos, mas também desperta o interesse dos estudantes, tornando-os participantes ativos na construção do próprio conhecimento.

3 DISCUSSÃO E RESULTADOS

3.1 Descrição das atividades

O ensino de Química tem sido um desafio tanto para professores quanto para alunos, pois muitas vezes é percebido como uma disciplina complexa e de difícil assimilação. Um dos principais obstáculos é a falta de compreensão sobre a aplicabilidade da Química no dia a dia, o que pode levar ao desinteresse dos estudantes. Além disso, o ensino tradicional, baseado na memorização de fórmulas e nomenclaturas, dificulta a construção de um aprendizado significativo e motivador.

Mais do que apresentar conceitos teóricos, o Ensino de Química deve contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes. Como ciência presente no cotidiano, a Química pode ser utilizada para explicar fenômenos naturais e sociais, possibilitando que os alunos compreendam a realidade à sua volta de maneira integrada (CHASSOT, 1995). Nesse sentido, é fundamental que o ensino da disciplina favoreça a conexão entre teoria e prática, permitindo aos estudantes analisar e interpretar transformações químicas sob uma perspectiva contextualizada (NUNES; ADORNI, 2010).

No entanto, muitos professores enfrentam dificuldades para tornar o ensino de Química interdisciplinar e contextualizado, o que acaba tornando as aulas desmotivadoras e distantes da realidade dos alunos. Segundo Mortimer et al. (2000), um dos caminhos para superar esse desafio é a adoção de metodologias que tornem a aprendizagem mais dinâmica, como jogos educativos e atividades experimentais. As aulas práticas, realizadas em laboratório ou adaptadas para a sala de aula com materiais de fácil acesso, permitem que os alunos vivenciem os conceitos teóricos de forma concreta, favorecendo um aprendizado mais significativo.

A experimentação é um elemento essencial no ensino de Química, pois possibilita a investigação, a reflexão e a problematização dos fenômenos químicos. Mesmo em escolas com pouca infraestrutura laboratorial, é possível desenvolver atividades experimentais simples e acessíveis, utilizando materiais alternativos para estimular a curiosidade e a participação dos estudantes. Dessa forma, ao aproximar os conteúdos da realidade dos alunos, a Química deixa de ser vista como uma disciplina puramente abstrata e passa a ser reconhecida como uma ciência aplicada e essencial para a compreensão do mundo.

Na tentativa de ampliar as possibilidades para o Ensino de Química, propomos uma sequência de aulas e uma atividade experimental na Escola Estadual Dom Otávio Barbosa de Aguiar, na turma do 1º Ano do Ensino Médio, em uma turma de 40 alunos, na qual já eram desenvolvidas atividades do Programa Residência Pedagógica.

O locus da nossa pesquisa foi a Escola Estadual Dom Otávio Barbosa de Aguiar, situada em um bairro da periferia, no caso no Bairro do Benedito Bentes, na cidade de Maceió, atende estudantes do Ensino Fundamental – Anos Finais, Ensino Médio e EJA, contando com 60 professores e 1.273 matrículas. Apesar dos desafios enfrentados, como a nota 3,4 no IDEB do Ensino Médio e a média geral de 458 pontos no ENEM, a comunidade escolar busca constantemente melhorias na qualidade do ensino. Os resultados do ENEM demonstram o desempenho dos alunos nas diferentes áreas do conhecimento, com 463 pontos em Ciências Humanas, 427 em Ciências da Natureza, 481 em Linguagens e Códigos, 462 em Matemática e 484 em Redação.

Durante a nossa atuação na escola, percebemos que o laboratório estava desativado. Assim, adiantamos que um dos avanços mais significativos na escola foi a reativação deste laboratório de Química. Com o apoio técnico dos estudantes de Química do IFAL, o espaço foi revitalizado, permitindo o retorno das atividades experimentais. Essa iniciativa impactou não apenas o ensino de Química, mas também motivou a professora de Biologia a utilizar o laboratório, ampliando as possibilidades pedagógicas e proporcionando uma aprendizagem mais prática e interativa.

A retomada das aulas experimentais fortalece a relação entre teoria e prática, tornando o ensino mais atrativo e contribuindo para um melhor desempenho dos alunos nas avaliações externas. Além disso, a utilização do laboratório permite que os estudantes desenvolvam habilidades investigativas, experimentem conceitos científicos de forma concreta e se aproximem de uma aprendizagem mais significativa, despertando maior interesse pelas Ciências da Natureza.

Para o desenvolvimento das atividades propostas para a realização desta pesquisa, a utilização do laboratório de Química foi fundamental. Assim, antecipadamente foram realizadas 4 aulas que introduziram as temáticas que depois foram problematizadas em uma atividade experimental. A abordagem aconteceu conforme temáticas descritas abaixo:

Conteúdos ministrados:

1. Introdução ao Estudo dos Ácidos e Bases

Objetivo: Compreender a importância das substâncias ácidas e básicas, suas propriedades e aplicações no cotidiano.

Definição de ácidos e bases.

Características gerais das reações químicas envolvendo ácidos e bases. Aplicações dos conceitos de ácido e base em diferentes contextos.

2. Teorias Ácido-Base

2.1 Teoria de Arrhenius

Objetivo: Identificar ácidos e bases com base na teoria proposta por Svante Arrhenius.

Ácidos: Substâncias que liberam íons hidrogênio (H^+) em solução aquosa. Exemplo: $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$.

Bases: Substâncias que liberam íons hidróxido (OH^-) em solução aquosa. Exemplo: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$.

Limitações da teoria: não explica a acidez e a basicidade em solventes não aquosos.

2.2 Teoria de Brønsted-Lowry

Objetivo: Ampliar a compreensão de ácidos e bases considerando a transferência de prótons.

Ácidos: Doadores de prótons (H^+).

Bases: Aceitadores de prótons (H^+).

Exemplos de reações envolvendo ácidos e bases segundo essa teoria.

Aplicação da teoria em sistemas além da solução aquosa.

2.3 Teoria de Lewis

Objetivo: Explicar o comportamento ácido-base com base na transferência de pares de elétrons.

Ácidos: Substâncias que aceitam um par de elétrons.

Bases: Substâncias que doam um par de elétrons.

Exemplos de reações ácido-base conforme a teoria de Lewis.

Aplicação da teoria na indústria química e na biologia.

Características gerais das reações químicas envolvendo ácidos e bases. Aplicações dos conceitos

de ácido e base em diferentes contextos.

3. Teorias Ácido-Base

3.1 Teoria de Arrhenius

Objetivo: Identificar ácidos e bases com base na teoria proposta por Svante Arrhenius.

Ácidos: Substâncias que liberam íons hidrogênio (H^+) em solução aquosa. Exemplo: $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$.

Bases: Substâncias que liberam íons hidróxido (OH^-) em solução aquosa. Exemplo: $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$.

Limitações da teoria: não explica a acidez e a basicidade em solventes não aquosos.

3.2 Teoria de Brønsted-Lowry

Objetivo: Ampliar a compreensão de ácidos e bases considerando a transferência de prótons.

Ácidos: Doadores de prótons (H^+).

Bases: Aceitadores de prótons (H^+).

Exemplos de reações envolvendo ácidos e bases segundo essa teoria.

Aplicação da teoria em sistemas além da solução aquosa.

3.3 Teoria de Lewis

Objetivo: Explicar o comportamento ácido-base com base na transferência de pares de elétrons.

Ácidos: Substâncias que aceitam um par de elétrons.

Bases: Substâncias que doam um par de elétrons.

Exemplos de reações ácido-base conforme a teoria de Lewis.

Aplicação da teoria na indústria química e na biologia.

4. Aplicações das Teorias Ácido-Base

Objetivo: Relacionar os conceitos de ácido e base com fenômenos do cotidiano. Determinação de pH de soluções e sua importância em química analítica.

Papel dos ácidos e bases em processos biológicos, como a regulação do pH sanguíneo.

Uso de substâncias ácidas e básicas na indústria química, na produção de alimentos e medicamentos.

5. Antocianinas e Indicadores de pH Naturais

5.1 O que são Antocianinas?

Objetivo: Compreender o papel das antocianinas como pigmentos naturais e indicadores

de pH.

Definição e estrutura química das antocianinas.

Presença das antocianinas em flores, frutas e vegetais. Aplicações industriais como corantes naturais e antioxidantes

5.2 Influência do pH na Cor das Antocianinas

Objetivo: Demonstrar a variação da cor das antocianinas em diferentes meios ácidos e básicos.

Alterações estruturais das antocianinas em função do pH.

Exemplos de alimentos que apresentam mudança de cor com variação de pH.

Uso das antocianinas como indicadores naturais de pH.

5.3 Extração e Aplicação das Antocianinas

Objetivo: Explorar métodos de extração das antocianinas e sua utilização prática.

Métodos de extração: infusão e decocção.

Aplicações na indústria de alimentos e cosméticos.

Limitações das antocianinas como corantes naturais devido à sua sensibilidade ao pH.

Desenvolvimento da Atividade

1 Preparação do Indicador Natural

Para a obtenção do indicador, cortamos um quarto de uma cabeça de repolho roxo e batemos no liquidificador com um litro de água. A mistura foi coada, resultando em um extrato de coloração roxa, que serviu como indicador ácido-base.



Imagem 1: Etapa de preparo do indicador natural.

Fonte: Produção da pesquisa

2 Montagem do Experimento

Cada grupo de alunos recebeu recipientes transparentes (Béquer ou erlenmeyer) devidamente identificados com etiquetas, nomeando cada um de acordo com a amostra a ser analisada. Para melhor observação, foram utilizados dois recipientes para cada substância: um contendo apenas a substância pura e outro para a análise com o indicador.



Imagem 2: Recipientes disponibilizados para os estudantes
Fonte: Produção da pesquisa

3 Adição do Indicador e Observação das Cores

Os alunos adicionaram o extrato de repolho roxo em cada um dos recipientes contendo as substâncias testadas, incluindo leite, açúcar, sabonete, fermento químico, pastilha antiácida, sabão em pó, detergente, bicarbonato de sódio, vinagre, sal, leite de magnésia, condicionador, shampoo, suco de limão, água sanitária e água da torneira. Em seguida, observaram as mudanças de coloração resultantes da interação entre o indicador e cada substância.

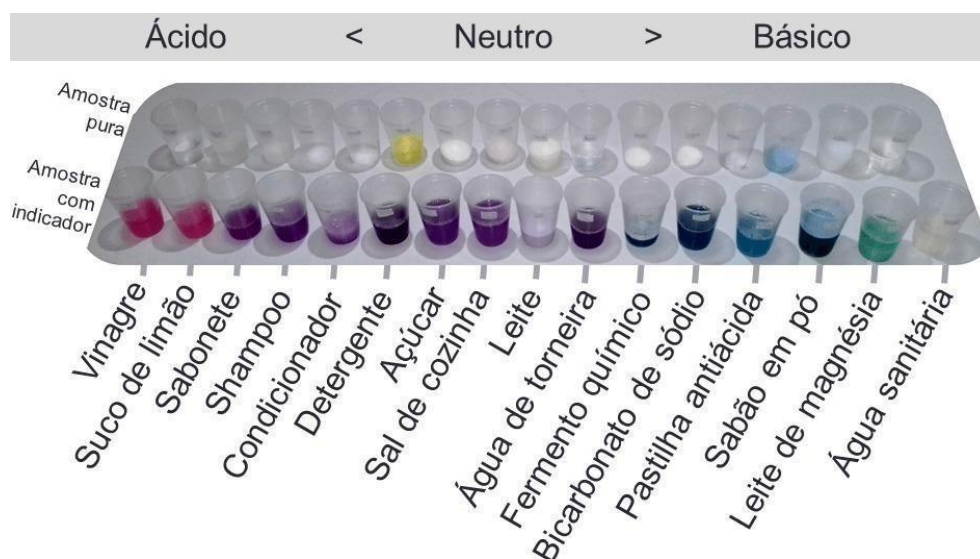


Imagem 3: Imagem meramente ilustrativa. Resultado de experimento com indicador de repolho roxo em soluções ácidas e básicas.

Fonte: Química na Prática.

A partir dessa inserção, foi explicado aos estudantes que a teoria ácido-base é fundamental na Química e ajuda a entender como as substâncias interagem em reações químicas, considerando as imagens abaixo:

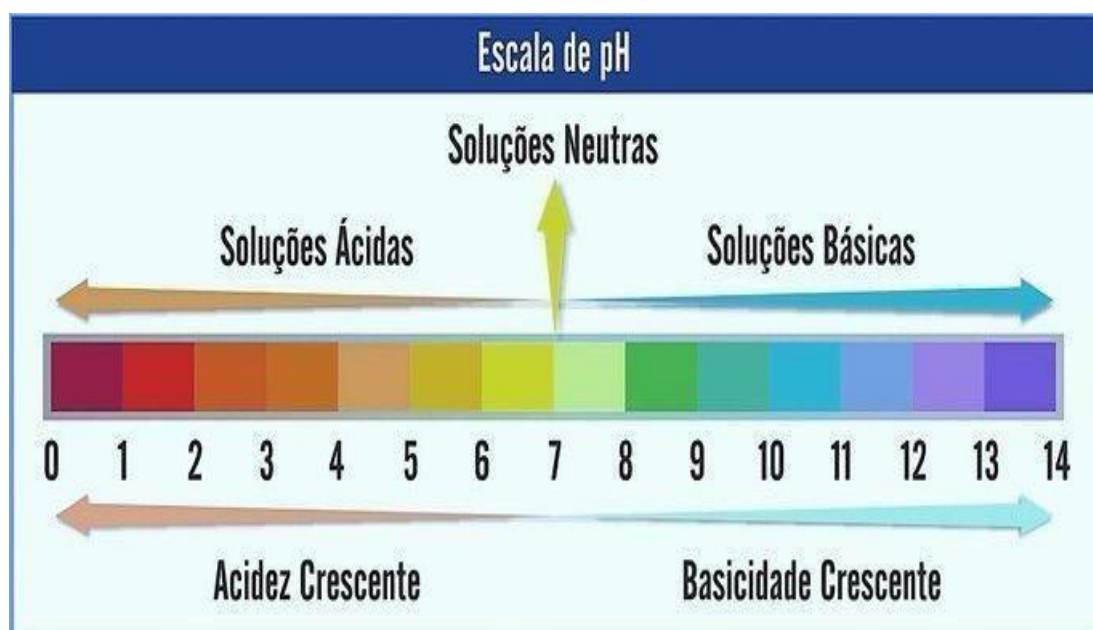


Imagem 4: Escala de pH
Fonte: Toda Matéria, 2019.



Imagem 5 e 6: Manipulação dos materiais pelos estudantes e explicação sobre o experimento.
Fonte: Produção da pesquisa.

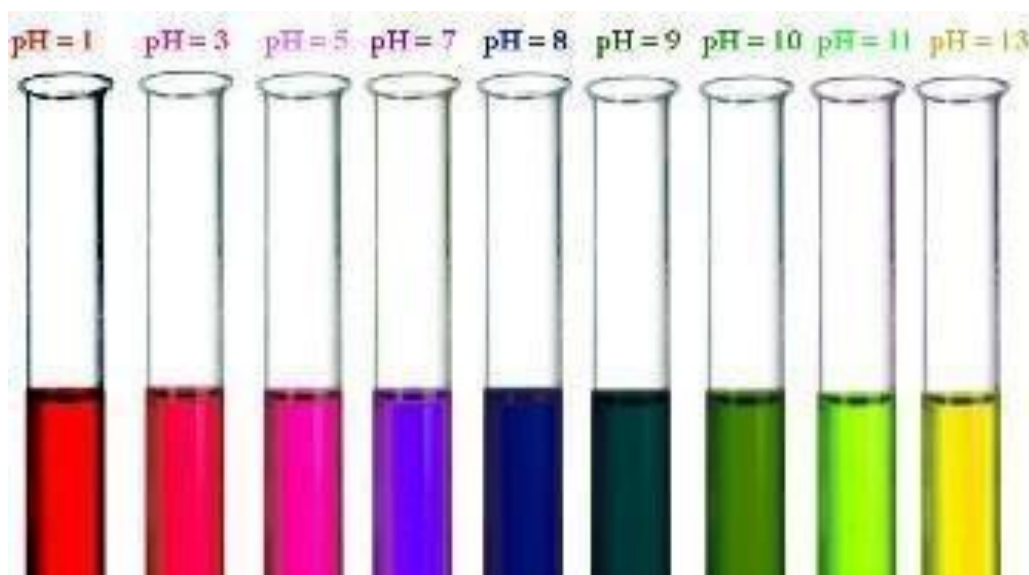


Imagem 7: Soluções com extrato de repolho roxo funcionando como indicador de pH.

Fonte: Fogaca, 2017.

Ao final da atividade experimental, foi aplicado um questionário (disponível em anexo) para a retomada dos conteúdos trabalhados. O uso de tal ferramenta foi fundamental para avaliar a assimilação dos conceitos trabalhados, estimular a reflexão dos alunos e identificar possíveis dificuldades de compreensão. Essa etapa permitiu-nos verificar se os estudantes conseguiram estabelecer relações entre a teoria e a prática, além de promover a capacidade dos alunos de analisarem seu próprio processo de aprendizagem. Além disso, o questionário possibilitou a obtenção de feedback sobre a clareza da atividade, o nível de engajamento e a eficácia da metodologia utilizada, auxiliando no aprimoramento das práticas pedagógicas. Com perguntas abertas, ele buscou estimular a argumentação e o pensamento crítico, reforçando os conceitos estudados e contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

3.2 Análise e discussão dos resultados

Durante a análise, foi explicado que a substância responsável pela mudança de cor é a antocianina, presente em vegetais como uvas, jaboticabas, amoras e beterrabas. Com base nas cores obtidas, os alunos organizaram os copos em ordem crescente de pH, classificando as substâncias como ácidas, neutras ou básicas de acordo com a escala de pH:

- **Vermelho/Rosa** → **Meio ácido (pH < 7)**
- **Roxo** → **Neutro (pH = 7)**
- **Azul/Verde** → **Meio básico (pH > 7)**
- **Amarelo** → **Base forte**

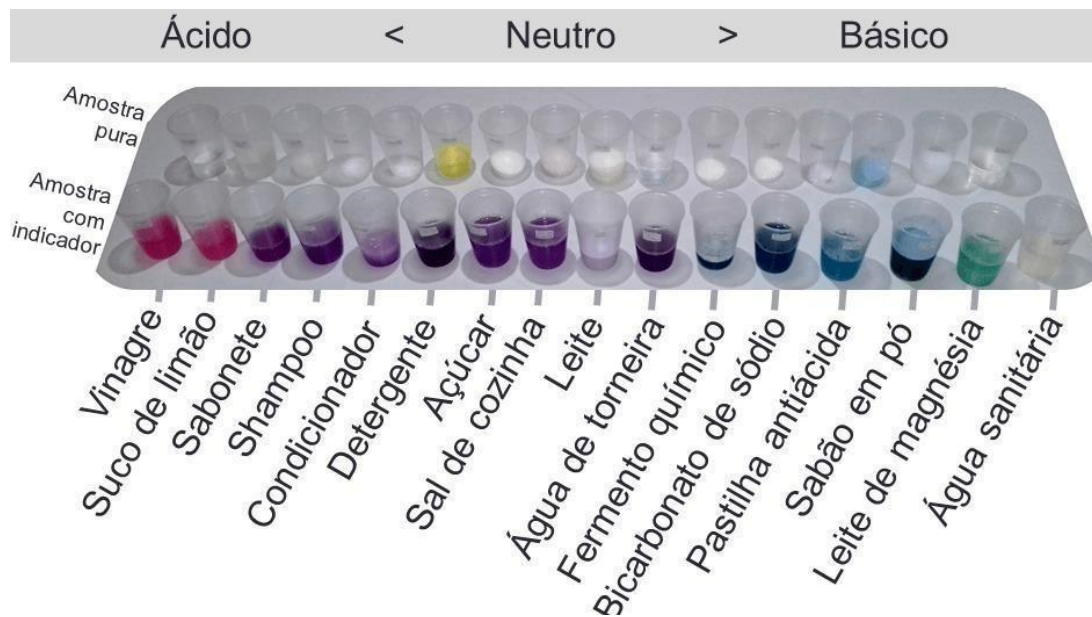


Imagem 8: Foto ilustrativa do resultado de experimento com indicador de repolho roxo em soluções ácidas e básicas.

Fonte: Extraído de Química em Prática, 2017.

O experimento com repolho roxo como indicador ácido-base baseia-se na presença de antocianinas, pigmentos naturais responsáveis pela coloração dessa hortaliça. Foi possível mostrar aos alunos que essas substâncias são sensíveis às variações de pH, alterando sua estrutura molecular e, conseqüentemente, sua coloração conforme a concentração de íons hidrogênio (H^+) no meio.

O líquido obtido da trituração do repolho, de coloração naturalmente roxa, representa um meio neutro ($pH \approx 7$), onde as antocianinas mantêm sua estrutura molecular original. Ao adicionar o extrato de repolho roxo a soluções ácidas, como vinagre ou suco de limão, os alunos observaram uma mudança para tonalidades avermelhadas. Foi explicado que isso ocorre porque, em meio ácido ($pH < 7$), houve um aumento da concentração de íons H^+ , que interagiram com as antocianinas e alteraram sua estrutura química, promovendo a absorção e reflexão de diferentes comprimentos de onda da luz, resultando na cor vermelha.

Quando o extrato foi adicionado a soluções básicas, como bicarbonato de sódio ou sabão, a coloração mudou para tons azuis, verdes ou até amarelos. Isso aconteceu porque, em meio básico ($pH > 7$), há uma maior concentração de íons hidroxila (OH^-), que reagem com as antocianinas, modificando novamente sua estrutura molecular. Com essa alteração, as

moléculas passam a refletir outras cores do espectro visível, resultando em tons de azul para bases fracas e verde ou amarelo para bases mais fortes.

Após testar diferentes substâncias, os alunos visualizaram de maneira concreta a diferença entre ácidos e bases, tornando o aprendizado mais dinâmico e facilitando a compreensão de conceitos abstratos da Química. Além de demonstrar a eficácia das antocianinas como indicador natural, o experimento reforçou a sustentabilidade e acessibilidade de recursos didáticos, sendo uma alternativa viável para escolas com laboratórios limitados.

Amostra	Faixa de pH observada	Literatura ou fabricante	Classificação
Vinagre	3	2,69 - 2,83	Ácido
Suco de limão	3	2,4	Ácido
Sabonete	5 - 6	4,5 - 5,5	Ácido
Shampoo	6 - 7	5,5 - 7,5	Ácido
Condicionador	6 - 7	5,5 - 7,5	Ácido
Detergente	7	7	Neutro
Açúcar	7	7	Neutro
Sal de cozinha	7	7	Neutro
Leite	7	6,6 - 7,5	Neutro
Água de torneira	7	6,5 - 9	Neutro
Fermento químico	7 - 8	-	Básico
Bicarbonato de sódio	7 - 8	8,5	Básico
Pastilha antiácida	7 - 8	-	Básico
Sabão em pó	9	10,3	Básico
Leite de magnésia	9	10	Básico
Água sanitária	13	13	Básico

Tabela 1: Caráter ácido-base analisado.
Fonte: Química em Prática, 2017.

Para avaliar a efetividade da atividade, foram considerados três eixos principais:

3.2.1 Observação e Interpretação dos Resultados

Os alunos foram incentivados a registrar detalhadamente as mudanças de coloração observadas em cada substância testada. Essa etapa foi essencial para verificar se eles compreendiam a relação entre a cor do indicador e o nível de acidez ou basicidade da solução. Durante a correlação dos resultados obtidos com a escala de pH, observou-se que a maioria dos estudantes conseguiu classificar corretamente as substâncias. Aqueles que tiveram dificuldades receberam explicações adicionais sobre como os íons hidrogênio (H^+) e hidroxila (OH^-) influenciam o pH e, conseqüentemente, a coloração do extrato de repolho. O registro sistemático dos resultados permitiu que os alunos percebessem padrões

nas reações químicas, reforçando a importância da experimentação como ferramenta para a construção do conhecimento científico.

3.2.2 Participação e Engajamento

A atividade foi conduzida de forma colaborativa, com os alunos organizados em pequenos grupos para favorecer a troca de conhecimentos e a resolução conjunta das questões propostas. O engajamento foi avaliado com base na interação entre os membros do grupo, na realização correta das etapas do experimento e na formulação de questionamentos sobre o comportamento das substâncias testadas. Foi perceptível o entusiasmo dos alunos ao observarem as mudanças de cor e compararem os resultados entre os diferentes grupos. Muitos demonstraram surpresa ao perceber que algumas substâncias que pareciam neutras (como a água da torneira) apresentavam uma leve variação de pH. Além disso, a atividade despertou a curiosidade dos estudantes, levando-os a questionar sobre outras formas de medir o pH e sobre a aplicação desse conhecimento em diferentes contextos. A participação ativa dos alunos também foi evidenciada durante a discussão dos resultados. Eles levantaram questionamentos sobre a composição química das substâncias analisadas e buscaram justificativas para variações inesperadas na coloração do indicador. Esse processo de questionamento e argumentação contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia intelectual.

3.2.3 Relacionamento com o Cotidiano

Uma das principais preocupações da prática foi promover a conexão entre o conhecimento científico e a realidade dos alunos. Para isso, ao final da prática de ensino, foi realizada uma discussão sobre a presença de substâncias ácidas e básicas em diversos aspectos do dia a dia.

Segundo Vygotsky (1978), esse tipo de aprendizado por meio da interação social, sendo mediado pelo professor e pelos colegas dentro da chamada Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), favorece e incentiva a troca de conhecimentos entre os alunos nos grupos de trabalho. A mediação do professor desempenha um papel essencial para guiar os alunos no processo de construção do conhecimento, auxiliando-os a interpretar os resultados e a relacioná-los com conceitos teóricos. Além disso, a dinâmica da prática de ensino estimulou o aprendizado colaborativo, permitindo que os estudantes mais experientes auxiliassem os colegas com dificuldades, reforçando a ideia de que o conhecimento é construído socialmente. A experimentação também favoreceu a internalização do conceito de pH, pois os alunos foram expostos a situações práticas que exigiram o uso de habilidades cognitivas superiores, como análise, síntese e avaliação.

Tal perspectiva pode também ser relacionada a aprendizagem significativa de Ausubel, quando esta ocorre quando novos conhecimentos são relacionados de forma estruturada aos conceitos que os alunos já possuem em sua estrutura cognitiva. Na prática de ensino os alunos partiram de conhecimentos prévios sobre substâncias ácidas e básicas para construir uma compreensão mais aprofundada sobre o tema. O uso de cores no indicador natural facilitou a assimilação do conceito de pH, pois forneceu uma representação visual concreta de um fenômeno químico abstrato. Além disso, a prática permitiu que os alunos associassem a variação de pH a exemplos reais, como a acidez do suco gástrico ou a presença de substâncias alcalinas em produtos de limpeza. Essa conexão entre teoria e prática aumentou a retenção do conhecimento e reforçou sua aplicabilidade no cotidiano.

A partir dessas discussões, percebeu-se que a atividade ajudou a desmistificar a ideia de que a Química é uma ciência abstrata e distante da realidade. Ao contrário, os alunos reconheceram que o conhecimento sobre ácidos e bases é essencial para a compreensão de fenômenos que ocorrem em seu cotidiano e para a tomada de decisões informadas sobre o uso de produtos químicos.

Diante dos resultados observados, fica evidente que a prática com o repolho roxo como indicador natural de pH foi uma estratégia eficaz para tornar o ensino de ácidos e bases mais acessível e significativo. A análise dos registros de cor permitiu que os alunos relacionassem os conceitos teóricos à prática, promovendo uma aprendizagem mais concreta. O alto nível de engajamento demonstrou que atividades experimentais despertam a curiosidade e favorecem a construção do conhecimento de forma colaborativa. A mediação do professor, fundamentada nas teorias de Vygotsky e Ausubel, foi essencial para orientar os estudantes na interpretação dos resultados e na contextualização do conteúdo. Além disso, a relação com o cotidiano reforçou a aplicabilidade do conceito de pH, tornando a Química mais próxima da realidade dos alunos. Assim, a atividade contribuiu para o desenvolvimento do pensamento crítico, da autonomia intelectual e da capacidade de análise científica, evidenciando a importância da prática educacional como ferramenta pedagógica no ensino da Química.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral a utilização de uma ferramenta pedagógica para o ensino do conceito de pH, analisando a compreensão e o interesse dos alunos no aprendizado de Química. As práticas de ensino sempre desempenharam um papel essencial no ensino de Ciências, pois estabelece uma ponte entre os conceitos teóricos e a realidade prática das reações químicas. No entanto, ao longo da história do ensino de Química, percebeu-se que grande parte das metodologias utilizadas nas escolas ainda são pautadas na memorização de conceitos abstratos e na transmissão expositiva de conteúdos, o que pode dificultar a compreensão dos estudantes e desestimular seu interesse pela disciplina. Nesse sentido, este estudo demonstrou que a abordagem da prática de ensino baseada na utilização de indicadores naturais, como o extrato de repolho roxo, não apenas torna o ensino mais interativo e atrativo, mas também amplia a capacidade dos alunos de relacionar a Química com situações do cotidiano.

Os resultados obtidos com a aplicação da prática educacional indicam que a metodologia adotada facilitou a compreensão dos alunos sobre o conceito de pH e suas variações, pois o uso do indicador natural proporcionou uma experiência visual concreta sobre a acidez e a basicidade das soluções testadas. A observação das mudanças de coloração permitiu que os estudantes interpretassem de maneira mais intuitiva a relação entre a concentração de íons hidrogênio (H^+) e hidroxila (OH^-) e a escala de pH, tornando a aprendizagem mais significativa e aplicável. Além disso, o alto nível de engajamento dos alunos durante a atividade revelou que a prática de ensino desperta a curiosidade e favorece a construção do conhecimento de forma ativa e colaborativa.

Do ponto de vista teórico, os achados deste estudo se alinham às concepções da aprendizagem mediada de Lev Vygotsky, que enfatiza o papel da interação social no desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. Segundo Vygotsky, a aprendizagem ocorre inicialmente no nível social, por meio da troca de conhecimentos entre alunos e professores, e posteriormente se internaliza, tornando-se parte do repertório cognitivo do estudante. Na prática educacional realizada, a mediação do professor foi essencial para auxiliar os alunos na

interpretação dos resultados e na formulação de hipóteses, promovendo um aprendizado mais estruturado e colaborativo. Além disso, a interação entre os próprios estudantes nos grupos de trabalho reforçou a ideia de que o conhecimento é construído socialmente e se desenvolve de maneira mais eficaz quando há colaboração e troca de experiências.

Além da teoria de Vygotsky, este trabalho também se fundamentou na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que defende que novos conhecimentos só são efetivamente assimilados quando encontram subsunçores, ou seja, elementos prévios já existentes na estrutura cognitiva dos alunos. Durante a aplicação da prática educacional, percebeu-se que os estudantes partiram de noções básicas sobre substâncias ácidas e básicas adquiridas em aulas teóricas anteriores e, a partir da observação das mudanças de cor no extrato de repolho roxo, foram capazes de aprofundar sua compreensão sobre a escala de pH e os mecanismos químicos envolvidos. Essa conexão entre conhecimento prévio e novas informações consolidou o aprendizado de maneira mais duradoura e aplicável, reforçando a importância de estratégias didáticas que favoreçam a contextualização e a construção ativa do conhecimento. Outro aspecto relevante evidenciado nesta pesquisa foi a importância da prática educacional como recurso didático acessível e inclusivo, especialmente em contextos escolares com infraestrutura laboratorial limitada. A utilização do repolho roxo como indicador natural de pH demonstrou que é possível realizar práticas educacionais simples e eficazes com materiais de fácil obtenção, tornando a Química mais acessível para todos os alunos. Essa abordagem não apenas democratiza o acesso ao conhecimento científico, mas também incentiva o uso criativo de recursos alternativos no ensino, contribuindo para a popularização da experimentação como estratégia pedagógica viável e eficaz.

Além disso, o impacto da atividade experimental na percepção dos alunos sobre a Química foi significativo. Muitos estudantes relataram maior interesse pela disciplina após a realização da prática, evidenciando que metodologias ativas e práticas investigativas são mais eficazes para estimular a curiosidade e o pensamento crítico. O questionário aplicado após a atividade confirmou que a maioria dos alunos compreendeu a relação entre pH e mudança de cor, destacando a importância de avaliar o aprendizado por meio de estratégias que incentivem a reflexão e a metacognição.

Dessa forma, conclui-se que a prática educacional no ensino de Química, quando fundamentada em teorias pedagógicas que valorizam a mediação e a aprendizagem significativa, contribui de maneira expressiva para a construção do conhecimento dos alunos. A prática educacional com repolho roxo mostrou-se uma ferramenta pedagógica eficaz para facilitar a compreensão do conceito de pH, tornando o aprendizado mais dinâmico, visual e

contextualizado. Além disso, a experiência prática fortaleceu a autonomia intelectual dos estudantes, incentivando a formulação de hipóteses, a interpretação de dados e a aplicação dos conceitos aprendidos em diferentes situações do cotidiano.

Portanto, este estudo reforça a necessidade de incorporar cada vez mais atividades práticas ao ensino de Química, seja por meio de práticas laboratoriais estruturadas ou do uso de materiais alternativos que possibilitem a visualização e a experimentação dos fenômenos químicos. A ciência deve ser ensinada de forma interativa e acessível, estimulando os alunos a se tornarem protagonistas do seu próprio processo de aprendizagem e despertando o interesse por uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos naturais. Assim, conclui-se que a prática educacional é uma ferramenta essencial para tornar o ensino de Química mais envolvente, inclusivo e significativo, contribuindo para a formação de cidadãos mais críticos e preparados para interpretar o mundo com base no conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Edênia Maria Ribeiro do; NASCIMENTO, Juciene Moura de. **O papel das interações sociais e de atividades propostas para o ensino-aprendizagem de conceitos químicos.** Ciênc. educ. (Bauru), v. 18, n. 3, 2012.

AUSUBEL, D. **Aquisição e retenção de conhecimentos.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2000. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge*.

BOROCHOVICIUS, Eli; BARBOZA, Jussara Cristina Barboza. **Aprendizagem Baseada em Problemas:** um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

CENCI, Adriane; COSTAS, Fabiane Adela Tonetto. **Mediação e conceitos cotidianos:** os aportes de Feuerstein e Vygotsky para investigar as dificuldades de aprendizagem. *Psicol. rev.* (Belo Horizonte), v. 19, n. 2, p. 250-270, 2013. ISSN 1677-1168. Disponível em: <https://doi.org/10.5752/P.1678-9563.2013v19n2p250>.

CHASSOT, A. **Química do Cotidiano:** pressupostos teóricos para elaboração de material didático alternativo. *Espaços da Escola*, n. 10, p. 47-53, 1993.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. Canoas: Editora da ULBRA, 1995.

FARIAS, Sandra Alves; BORTOLANZA, Ana Maria Esteves. **Concepção de mediação:** o papel do professor e da linguagem. *Revista Profissão Docente Uberaba*, v. 13, n. 29, p. 94-109, jul./dez. 2013.

HODSON, D.; REID, D. J. **Science for all: motives, meaning and implications.** School Science Review, v. 88, p. 653-667, 1998.

LIBÂNEO, José Carlos. **A aprendizagem escolar e a formação de professores na perspectiva da psicologia histórico-cultural e da teoria da atividade.** Educar, Curitiba, n. 24, p. 113-147, 2004.

LOPES, Eliane Marta Santos Teixeira; FARIA Filho, Luciano Mendes de; VEIGA, Cynthia Greive. **500 anos de educação no Brasil.** São Paulo: Autêntica, 2000.

LOPES, T. J. et al. **Antocianinas:** uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. R. Bras. Agrocência, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 291-297, jul./set. 2007.
LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MARTINS, L. M. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar:** contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Tese de Livre Docência. Departamento de Psicologia da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Aceito para publicação, Currículum, La Laguna, Espanha, 2012.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências:** uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA:** O olhar dos alunos. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. Educação e conhecimento científico, 2010.

PIETROCOLA, Maurício; ABREU, M. A. F.; BERTOLLI FILHO, C.; LOPES JUNIOR, J. A. **Transposição do conteúdo científico para a prática pedagógica:** uma proposta de reflexão sobre o fazer docente (Qualificação). 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual Paulista - Campus Bauru.

RABELLO, E. T.; PASSOS, J. S. **Erikson e a teoria psicossocial do desenvolvimento.** SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa em ensino de Química no Brasil:** Conquistas e perspectivas. Química Nova, supl. 1, p. 14-24, 2002.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente.** 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Interaction between learning and development** (M. Lopez-Morillas, Trans.). In: COLE, M.; JOHN-STEINER, V.; SCRIBNER, S.; SOUBERMAN, E. (Eds.). Mind in society: The development of higher psychological processes. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978. p. 79-91.

ANEXO 1 – Questionário Experimental



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
Ministério da Educação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Maceió
Coordenação do Curso de Licenciatura em Química

QUESTIONÁRIO EXPERIMENTAL

1. O que você entende por uma substância ácida?

2. O que você entende por uma substância básica ou alcalina?

3. Cite um exemplo de um produto que você considere ser ácido?

4. Cite um exemplo de um produto que você considere ser alcalino?

5. Os ácidos são substâncias perigosas?

6. Os ácidos estão presentes na sua vida?

7. Você já ouviu falar sobre pH?

8. O que você entende sobre pH?

9. O que vocês acharam desta metodologia de aprendizado?

10. Como vocês avaliam a aprendizagem feita através de experimentos?