



Curso Superior De Licenciatura em Biologia

ISAC RICARDO RODRIGUES DA SILVA

**EXTRATO DE REPOLHO ROXO RICO EM ANTOCIANINAS
COMO INDICADOR ÁCIDO-BASE: uma ferramenta de ensino e aprendizagem em
sala de aula**

Planaltina - DF

2022

ISAC RICARDO RODRIGUES DA SILVA

**EXTRATO DE REPOLHO ROXO RICO EM ANTOCIANINAS
COMO INDICADOR ÁCIDO-BASE: uma ferramenta de ensino e aprendizagem em
sala de aula**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciado em Biologia.

Orientadora: Dra. Heloisa Alves Figueiredo Sousa
Co-orientador: MSc. Josemar Gonçalves de Oliveira Filho

Planaltina - DF

2022



Curso Superior De Licenciatura em Biologia

ISAC RICARDO RODRIGUES DA SILVA

EXTRATO DE REPOLHO ROXO RICO EM ANTOCIANINAS COMO INDICADOR ÁCIDO-BASE: uma ferramenta de ensino e aprendizagem em sala de aula

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciado em Biologia.

Orientadora: Dra. Heloisa Alves Figueiredo Sousa
Co-orientador: MSc. Josemar Gonçalves de Oliveira Filho

Aprovado em: 20/01/2022.

BANCA EXAMINADORA

Dra. Heloisa Alves Figueiredo Sousa - Orientadora

Dra. Edilsa Rosa da Silva – Examinadora

Dra. Paula Cristina dos Santos Baptista – Examinadora

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus e ao Espírito Santo, que sempre foi o autor da minha vida, da minha fé, do meu destino e o meu guia fiel em tudo.

Às pessoas que estiveram ao meu lado ao longo de toda vida: meus pais, meus professores, meus irmãos de igreja, meus amigos, e a mim mesmo, que de forma alguma mediram esforços para me dar apoio.

Aos amigos e que me incentivaram todos os dias. Suenny da Silva Lima, Leonard Emanuel Ferreira Marques, Débora Rabello Mesquita, Felipe Alverne, Renata Prediger e Janete Bruxel.

AGRADECIMENTOS

Às professoras Heloisa Alves de Figueiredo Sousa, Edilsa Rosa da Silva e Paula Cristina dos Santos Baptista, por serem ao longo dos anos minhas orientadoras em diversos projetos de iniciação científica, que muito me ajudou para a conclusão deste trabalho, pela amizade, parceria e pelas aprendizagens que me proporcionaram.

Ao meu coorientador Josemar Gonçalves de Oliveira Filho (Zeca), pelas excelentes ideias compartilhadas e pela amizade.

À técnica da agroindústria Ivanete Alves de Santana Rocha, por ter me acolhido e ajudado, pela amizade e motivação.

À equipe da agroindústria, pelos ensinamentos, companheirismo e aprendizagem.

Ao IFB, que é uma instituição de oportunidades e me modificou intensamente nos últimos quatro anos, proporcionando muita aprendizagem e conhecimento.

“Pensamos demasiadamente e sentimos muito pouco. Necessitamos mais de humildade que de máquinas. Mais de bondade e ternura que de inteligência. Sem isso, a vida se tornará violenta e tudo se perderá.”

Charles Chaplin

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo propor uma aula que possibilite que alunos visualizem e aprendam sobre os conceitos de ácido e base, através da produção, em aula prática, de extratos ricos em antocianinas a fim de determinar o pH dos alimentos, água e outras soluções. A proposta de aula teórica e prática foi realizada de forma virtual, e disponibilizada no Youtube. Os recursos utilizados para execução da aula foram todos de fácil acesso e de baixo custo para permitir a reprodutibilidade da mesma. Para aula prática, foi proposto o uso de bioindicadores colorimétricos como o extrato de repolho roxo rico em antocianinas para a determinação qualitativa do pH de produtos como água, detergente e alimentos. A aula proposta representa uma alternativa lúdica e de baixo custo, que contribui para o processo de aprendizagem dos alunos, utilizando recursos facilmente encontrados, viabilizando aulas práticas durante o período de aulas remotas e pandemia da COVID-19.

Palavras-chave: Extrato de repolho roxo, Indicador de pH, Prática pedagógica, Metodologia experiencial.

ABSTRACT

This work aimed to propose a class that allows students to visualize and learn about the concepts of acid and base, through the production, in a practical class, of extracts rich in anthocyanins in order to determine the pH of food, water and other solutions. . The proposed class and theoretical practice was carried out in a virtual way, and made available on Youtube. The resources used to carry out the class were all easily accessible and inexpensive to allow for its reproducibility. For practice, it was proposed the use of colorimetric bioindicators such as purple cabbage extract rich in substances to determine the pH of products such as water, detergent and food. The proposed class represents a playful and low-cost alternative, which contributes to the students' learning process, using easily found resources, enabling practical classes during the period of remote classes and the COVID-19 pandemic.

Keywords: Red cabbage extract, pH indicator, Pedagogical practice, Experimental methodology.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	13
2.1 Planejamento e preparo da proposta de atividade de ensino	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
3.1 Preparação e didática da aula.....	14
3.2 Condução e execução da aula.....	16
3.3 Avaliação da Aula Problematizadora.....	18
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS	20
APÊNDICE.....	23

1 INTRODUÇÃO

Os jovens discentes que ingressam no ensino médio (secundário), entram nesta etapa de suas vidas cheios de expectativas e buscando significados correlatos para todos e quaisquer conteúdos ministrados em sala de aula. E quando tais conteúdos de alguma forma não os envolvem ou não estão inseridos em seu convívio social, o mesmo torna-se chato, sem sentido e até mesmo enfadonhos de acordo com De Oliveira, (2013). E assim muitos discentes indagam nas salas de aulas, quais os motivos de se estudar tais conteúdos?

Jean Piaget diz que “o professor não ensina, mas arranja modos de a própria criança descobrir. Cria situações-problema”. Ou seja, para que o discente seja capaz de criar situações problemas, solucioná-los é preciso dar significado ao ensino assim para ocorrer o processo de aprendizagem. Ausubel (1976), importante psiquiatra norte-americano, atuante na psicologia educacional, afirmou que a aprendizagem ocorre quando uma nova informação ancora-se em conceitos já presentes nas experiências de aprendizado anteriores e, por isso, o fator mais importante que influencia na aprendizagem consiste no que o aluno já sabe. Então é importante sempre trabalharmos conteúdos expondo da sua raiz, do que já se sabe e a partir daí ir progredindo, assim criando situações e construindo soluções dando significados e sentidos aos conteúdos que são abordados pelos docentes em sala de aula.

Assim compartilhando o que diz Moreira (2012): “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”. E então é importante que o conteúdo faça sentido e que o aluno possa ser envolvido por tal conteúdo a ponto de estimulá-lo a criar e inovar o ensino aprendizagem enquanto ser protagonista do ensino.

Então como uma alternativa metodológica e afim de levar os alunos a envolver-se de forma ativa nos conteúdos ministrados é proposto atividades de laboratório denominado de aulas práticas com investigações ou problemas práticos mais abertos com o dia a dia, em que os alunos trabalhassem por meio de um roteiro bem estruturado para que assim através da base de tal conhecimento que possui o indivíduo possa criar e inovar e por fim assimilar os conteúdos estudados e correlacioná-los ao seu convívio social do dia a dia e dando significância ao que for ensinado.

Quando se pensam no ensino de algumas disciplinas como química, física, matemática e principalmente biologia, os discentes acham os conteúdos abstratos e se é algo que não é do convívio se torna de difícil compreensão também.

Usando como exemplo o estudo do pH, que implica diretamente nos conceitos de ácidos e bases, que envolve desde alimentos até a água que consumimos, e é possível em aulas práticas desenvolver atividades práticas que permitem descobrir e determinar a quantidade de pH em determinados itens como alimentos em estado de putrefação e algumas soluções aquosas como álcool, água e entre outros.

De acordo com Guimarães, 2009:

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado.

Quando se estuda ácidos e bases, por si só o conteúdo porta uma certa significância e que com a prática de avaliar os parâmetros de pH nos alimentos e demais solúveis, isso dá sentido ao que está sendo ministrado pelo docente, assim promovendo uma interação com a parte teórica prática, dando significância ao aprendizado que se está obtendo através do conjunto de estudos e aulas práticas de pH, pois de acordo com (LESSA, 2013): “através destas metodologias espera-se contribuir significativamente para melhoria no trabalho dos docentes em sala de aula, promovendo uma maior interação entre alunos e educadores”.

O potencial hidrogeniônico conhecido como pH e que está relacionado a uma medida, ou seja, uma quantidade de íons que temos em uma concentração. Este é medido através de equipamentos como o pHmetro, como a fita de tornassol, a fita medidora de pH e a fenolftaleína. De acordo com Terzi e colaboradores (2002): o uso de indicadores de pH é uma prática bem antiga surgida em meados do século XVII por Robert Boyle, a fim de determinar a concentração de acidez nos alimentos e em outras substâncias.

As antocianinas ou indicadores naturais são substâncias orgânicas, denominadas de pigmentos naturais sensíveis ao pH, e que são utilizados para determinar a concentração de pH em tal substância (TERZI et al., 2010). Existem vários indicadores que possuem grande quantidade de antocianinas como por

exemplo o repolho-roxo (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) o hibisco *Hibiscus rosa-sinensis* que quando extraídos possui em sua composição final uma solução aquosa rica em antocianinas, além disso utiliza-se como indicadora ácido-base pigmentos que são extraídos das flores como a *Ixora coccinea*, *Nerium oleander*, *Bougainvillea glabra* e *Cassia Histula* (LIMA et al., 2009).

Este trabalho teve como objetivo propor uma aula que possibilite que alunos visualizem e aprendam sobre os conceitos de ácido e base, através da produção, em aula prática, de extratos ricos em antocianinas a fim de determinar o pH dos alimentos, água e outras soluções.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1 Planejamento e preparo da proposta de atividade de ensino

O planejamento da atividade prática foi realizado com o intuito de nortear os alunos na busca da autonomia, da tomada de decisões, da resolução de problemas e principalmente da capacidade de escolher seus caminhos.

O plano de aula e roteiro da aula foram elaborados visando possibilitar aos alunos a visualização e fixação dos conceitos de ácido e base, através da produção, em aula prática, de extratos ricos em antocianinas a fim de determinar o pH dos alimentos, água e outras soluções.

A atividade avaliativa foi elaborada levando em consideração pontos importantes para a aprendizagem dos alunos e a realidade de pandemia da COVID 19.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.

3.1 Preparação e didática da aula

O planejamento não é qualquer tipo de reflexão que se pretende e sim algo articulado. De acordo com Nélio Parra (1972), planejar consiste em prever e decidir sobre: o que pretendemos realizar; o que vamos fazer; como vamos fazer e o que e como devemos analisar a situação a fim de verificar se o que pretendemos foi atingido.

O planejamento escolar inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino. O planejamento é um meio para se programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação.

De acordo com Libâneo (1994), o plano de aula bem estruturado favorece a organização do trabalho didático, e estabelece uma metodologia facilitada com ordem de execução no qual sem dúvidas poderá influenciar nos futuros resultados de ensino e aprendizagem no quais professores e alunos estarão submetidos.

Sob essa linha de pensamento, é imprescindível que integrantes da equipe escolar planejem as atividades e evitem o improviso. Ao planejar suas atividades, devem preocupar-se em respeitar a realidade dos alunos e buscar a aprendizagem significativa como objetivo principal de suas ações. O comprometimento com a qualidade também é o fator chave para o profissional que visa desenvolver sua prática de maneira efetiva.

Neste contexto, foi elaborado um plano de aula teórica (Apêndice A) para uma aula com duração de 40 minutos, para o Ensino de Jovens e Adultos sobre o tema ácidos e bases, levando-se em consideração a preocupação com as diferentes realidades dos alunos e professores, bem como o objetivo de alcançar uma aprendizagem significativa.

É importante reforçar que momentos teóricos durante aulas práticas são de grande importância, pois ajudam o aluno a apropriar-se do assunto, conseguindo, assim, estabelecer relações com os acontecimentos do dia-a-dia. Para que isso ocorra é necessário planejamento prévio do conteúdo a ser abordado durante a aula, fazendo uso do plano de aula como material para nortear as ações que proporcionarão o alcance dos objetivos estabelecidos para os estudantes bem

como mudanças na formação cidadã deles (CASTRO, TUCUNDUVA e ARNS, 2008).

Sobre o tema escolhido, entre as habilidades elencou-se entender como se dá nome para ácido e base; compreender a diferença entre um hidróxido e um oxiácido; conhecer os diferentes tipos de indicadores de pH; compreender a escala de pH; observar a concentração de pH e a mudança de cor na solução que serão abordadas; e relacionar e empregar os conhecimentos teóricos e práticos de ciências para compreender ácido, base e pH em substâncias alcalinas, básicas e neutras.

Dentro do contexto da pandemia da Covid-19, e também da nova realidade de ensino virtual, a metodologia proposta para a aula foi assíncrona pelo Google Meet com link disponível, sendo gravada e postada no Youtube. Também foi proposta uma atividade assíncrona como modo de avaliação.

Segundo Dias e Pinto (2020), a educação no Brasil foi gravemente afetada pela pandemia. Essa realidade reflete diretamente na interrupção e antecipação das férias escolares como medida de não prejudicar o ano letivo e estimular as secretarias estaduais e municipais de educação a buscarem novas estratégias de incentivo ao ensino remoto, que vêm sendo desenvolvidas por meio de aulas online e remotas, bem como através das plataformas online disponíveis na rede.

A utilização do ensino remoto ou a distância neste sentido, configurou-se como a saída temporária para atender os alunos durante o distanciamento social provocado pela COVID-19. Esse período levou os professores a utilizar o método de gravação de vídeo aulas, atividades enviadas pelo WhatsApp, vídeos, bem como a utilização de plataformas remotas de ensino digital, como *Google Meet*, *Zoom*, *Skype* e *Google Classroom*, que tiveram papel preponderante nesse processo (GÓES; CASSIANO, 2020).

Um plano de aula prático (Apêndice B) também foi elaborado para uma aula com duração de 15 minutos, para o Ensino de Jovens e Adultos sobre o tema ácidos e bases, levando-se em consideração a preocupação com as diferentes realidades dos alunos e professores, bem como o custo dos materiais para garantir a reprodutividade.

Os materiais propostos para realização da aula teórica foram Notebook, celular, câmera, microfone, tablet, Youtube. Foram propostos materiais essenciais e

de fácil acesso dentro do contexto de ensino remoto. Para a aula prática (Apêndice B) foram propostos como materiais e equipamentos agitador magnético, becker, proveta, colheres, placas de vidro, balança, luvas, água, amido, limão, água sanitária, álcool, sabão, vinagre, repolho roxo, liquidificador, peneira, copos descartáveis transparentes e faca. Foram propostos materiais de baixo custo de forma a garantir que a prática possa ser reproduzida de forma fácil e viável.

Materiais de baixo custo, segundo Wisniewski (1990), são aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos e de fácil aquisição. São materiais que facilitam o processo ensino-aprendizagem, porém não proporcionam informações.

O modo com que as atividades foram executadas teve o propósito de demonstrar que com insumos simples e que estão ao alcance é possível fazer ciências solucionando, assim, problemas que muitas vezes são graves, fazem parte do dia-a-dia e grande parte da população não percebe, como no caso dos impactos dos sacos plásticos (OLIVEIRA et al., 2012).

De acordo com Freire (1970) o que temos a fazer, na verdade, é propor ao povo, através de certas contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta, não só no nível intelectual, mas no nível da ação.

3.2 Condução e execução da aula

Ácidos e bases constituem um dos conteúdos fundamentais do currículo de Química como disciplina no Ensino Médio. Ao mesmo tempo, eles estão presentes na vida cotidiana e são importantes para a indústria e para as atividades biológicas. Sua centralidade e importância na Química e Biologia não os isentam de problemas e dificuldades para o ensino e a aprendizagem (FURIÓ-MÁS et al., 2007). Esse conteúdo, por exemplo, normalmente é apresentado por meio de uma visão cumulativa e linear do conhecimento químico e biológico, a qual ignora as crises e rupturas presentes na história da ciência.

Furió-Más et al. (2007) argumentam que os estudantes normalmente confundem a substância ácida com a partícula ou molécula, embaralhando os níveis macro e micro, e também que compreendem a teoria de Brønsted-Lowry como uma versão ampliada da teoria de Arrhenius. Problemas conceituais envolvendo reações

entre ácidos e bases também foram identificados na literatura, pois muitos estudantes consideram que o produto dessas reações são sempre soluções neutras, independentemente da natureza e da quantidade de ácidos e bases que reagem entre si (PAIK, 2015). As dificuldades conceituais, entretanto, não são somente localizadas entre estudantes e professores, mas também nos livros didáticos (SOUZA; ARICÓ, 2017; FURIÓ-MÁS et al., 2005).

Os problemas de ensino e aprendizagem sobre ácidos e bases têm origem na densidade conceitual desse conteúdo que, segundo Sheppard (2006), necessita uma compreensão integrada de diferentes aspectos da Química Geral, a qual envolve a natureza corpuscular da matéria, estrutura atômica, ionização, ligações químicas, entre outros. As concepções alternativas sobre esses conceitos que os estudantes adquirem no Ensino Médio podem, como consequência, dificultar a aprendizagem da Química no Ensino Superior (PASTRE et al., 2012; BERTOTTI, 2011).

Silva et al. (2008) sustentam que tais concepções alternativas permanecem mesmo após os graduandos estudarem Química Geral, destacando entre as dificuldades observadas entre eles a relativa à definição conceitual dos termos envolvendo estes conteúdos. Dada a centralidade e importância desse conteúdo para o ensino e a aprendizagem de Química, se verifica na literatura brasileira e internacional uma grande quantidade de artigos abordando tanto a compreensão conceitual e os problemas associados, como propostas alternativas para o seu ensino que minimizem as dificuldades conceituais já identificadas.

Segundo Borges (2002), o laboratório de ciências tem relevante papel na aprendizagem desde que sejam encontradas maneiras criativas de usar atividades prático-experimentais para os estudantes as correlacionarem com a teoria e assim alcançarem os objetivos propostos.

De acordo com Sausen et al. (2020) o uso de indicadores naturais é uma forma de trazer a química para o cotidiano dos alunos, fazendo com que eles possam interagir nas discussões, pois as mudanças na coloração dos indicadores em função de mudanças do pH atrai a atenção dos alunos deixando-os curiosos e se interessando no conteúdo. E assim passam a significar com menos dificuldade o que acontece a nível microscópico, já que através do macroscópico não é possível explicar tudo. A experimentação pode e deve ser realizada com materiais alternativos, pois além de diminuir o custo, traz resultados positivos e faz com que

os estudantes percebam que a química não está tão distante deles.

O uso da coloração emitida por compostos presentes no repolho roxo vem sendo um recurso didático amplamente utilizado no ensino de equilíbrio ácido-base e identificação de acidez e basicidade de diversas substâncias, devido a sua ampla faixa de cor (pH de 1-12) (BERNARDINO et al., 2006). As perspectivas de trabalho pedagógico que podem ser desenvolvidas com a utilização do extrato do repolho roxo e demais extratos de flores, citados em diversas literaturas, em atividades didáticas apresentam uma importante ferramenta para fortalecer a articulação da teoria com a prática, no processo de ensino/aprendizagem¹.

3.3 Avaliação da Aula Problematizadora

Segundo Possobom, Okada e Diniz (2003) para a ocorrência de uma aula prática ideal é necessário que uma série de requisitos sejam contemplados, como: motivação do professor e aluno, preparo das atividades experimentais, existência de roteiro de aula, estudo por parte do professor e controle do tempo. Os resultados reforçam que a aula abrangeu grande parte ou até mesmo todos os pré-requisitos.

Além disso, antes do fechamento da aula é necessário reservar um tempo para responder questões que se relacionam com os objetivos almejados para os alunos, dando-lhes a oportunidade de organização das informações.

Para avaliação da aula foi desenvolvido um modelo de questionário (apêndice C). O questionário desenvolvido busca um feedback por parte dos alunos sobre a aula teórica e a prática. O questionário online é uma ferramenta simples que permite coletar informações importantes sobre o tema abordado na aula.

¹ Aula teórica sobre ácidos e bases. Disponível em: <https://youtu.be/0SIsDJ5EMO4> Acesso fev 2022; Aula prática. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NdsrAwqYq-g>. Acesso fev 2022

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível propor uma aula teórica e prática sobre ácidos e bases utilizando recursos e materiais acessíveis e de baixo custo. Além disso, o uso de bioindicadores, como o extrato de repolho roxo rico em antocianinas, como recurso para aula prática sobre o tema pode ser uma alternativa lúdica e de baixo custo que pode atrair a atenção dos alunos utilizando recursos presentes na sua própria residência viabilizando aulas práticas durante o período de aulas remotas e pandemiada COVID-19.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David Paul, et al. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1976.

BERTOTTI, M. Dificuldades conceituais no aprendizado de equilíbrios químicos envolvendo reações ácido-base. **Química Nova**, v. 34, n. 10, p. 1836-1839, 2011.

BRASIL, Diretoria da Educação Ambiental. Programa Nacional de Educação Ambiental-ProNEA. **Brasília: MMA**, 2005.

BRUNING, V.; SÁ, M. B. Z. os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Secretaria de Educação. Paraná, 2013. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pd_e/2013/2013_uem_qui_artigo_valiria_bruning.pdf. Acessado em: 07 jan. 2021.

CASTRO, P.A.P.P., TUCUNDUVA, C. C., ARNS, E. M.. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. **Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, p. 49-62, 2008.

CHILDS, P. E; HAYES, S. M. e O'DWYER, A. Chemistry and everyday life: relating secondary school chemistry to the current and future lives of students.

DE OLIVEIRA, Juliana Istchuk Bruning. **Educação permanente como estratégia de desconstrução de um locus educacional: uma proposta de intervenção**. 2013.

DIAS, E.; PINTO, F. C. F. "A Educação e a Covid-19". **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, vol. 28, n. 108, 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Editora: Paz e Terra, 1987. FREIRE, Paulo. **Pedagogía del oprimido**. 1968.

GÓES, C. B.; CASSIANO, G. "O uso das Plataformas Digitais pelas IES no contexto de afastamento social pela Covid-19". *Folha de Rostov*, vol. 6, n. 2, 2020. Guimarães, C. C. (2009). **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo**.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, 2009, 31.3: 198-202.

LESSA, E. Et al. **A importância da contextualização para a aprendizagem significativa do tema pH**. Unijuí. Rio Grande do Sul, 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1994.

LIMA, M. A. A. et al. Obtenção e aplicação de indicadores naturais de pH. **Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**. Juazeiro do Norte/BH, 2013. Disponível em: <http://sec.s bq.org.br/cdrom/32ra/resumos/T1582-2.pdf>. Acessado em: 27 jan. 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. ¿ Al afinal, qué es aprendizaje significativo?. **Qurrículum: revista de teoría, investigación y práctica educativa. La Laguna, Espanha.** No. 25(marzo 2012), p. 29-56, 2012.

OLIVEIRA, A. M. Concepções alternativas es estudantes do ensino médio sobre ácidos e bases: um estudo de caso, 2008. **Dissertação (mestrado em educação emciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** Faculdade de Educação em ciências, Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RD, 2008. Disponível em:file:///C:/Users/3182585/Downloads/000656392.pdf. Acessado em: 01 fev.2021.

OLIVEIRA, K.P. Aulas práticas: opiniões e práticas de professores de ciências e biologia da educação básica. **Monografia (Licenciatura em Biologia).** Universidadefederal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

OLIVEIRA, L.L., LACERDA, C. S., ALVES, I. J. B. R., SANTOS, E. D., OLIVEIRA, S. A., BATISTA, T. S. A.. Impactos ambientais causados pelas sacolas plásticas: o caso campina grande - PB. BioFar: **Revista de Biologia e Farmácia.** V. 7, n. 1, 2012.

PARRA, Nélio. Planejamento de Currículo. **Revista Escola,** nº 5, São Paulo: Abril, 1975.

PASTRE, I. E.; PLICAS, L. M. A.; TIERA, V. A. O.; CUSTÓDIO, J. L. e AGOSTINHO, S. M. L. Reações ácido-base: conceito, representação e generalização a partir das energias envolvidas nas transformações. **Química Nova,** v. 35, n. 10, p. 2072-2075, 2012.

POSSOBOM, C. C. F., OKADA, F. K., DINIZ, R. D. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e de ciências: relato de uma experiência.** Universidade Estadual Paulista–Pró-Reitoria de Graduação. Núcleos deEnsino. São Paulo: Editora da UNESP, v. 1, p. 113-123, 2003.

SHEPPARD, K. High school students' understanding of titrations and related acid-basephenomena. **Chemistry Education Research and Practice,** v. 7, n. 1, p. 32-45, 2006.

SILVA, F. C. V. e AMARAL, E. M. R. Tendências de pesquisa, concepções de estudantes e desenvolvimento histórico do conceito de ácido. In: **Atas do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química. Ouro Preto, MG,** 2014. Disponível em http://www.s bq. org.br/eneq/xvii/anais_xvii_eneq.pdf, acessado em Dezembro 2021.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. e TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar.** In:SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de química em foco. Ijuí:Editora da Unijuí,** 2010, p. 231-261.

SILVA, S. M.; EICHLER, M. L.; SALGADO, T. D. M. e DEL PINO, J. C. Concepções alternativas de calouros de química para as teorias ácido-base. In: **Atas do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, PR,** 2008. Disponível em <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0483-1.pdf>, acessado em Dezembro 2021.

SOUZA, F. M. e ARICÓ, E. M. Mapa cronológico da evolução das definições ácido-base: um potencial material de apoio didático para contextualização histórica no ensino de química. **Educación Química**, v. 28, p. 2-10, 2017


TERCI, D. B. C.; ROSSA, A. V. Indicadores naturais de ph: usar papel ou solução?. **Quim. Nova**. São Paulo, v. 25, no. 4, 684-688, 2002. Disponível em: <https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/12499/1/Quantifica%c3%a7%c3%a3o%20e%20classifica%c3%a7%c3%a3o%20do%20teor%20de%20antocianinas...%20Eduardo%20Vicente.pdf>. Acessado em: 26 jan. 2021.

TERCI, Daniela Brotto Lopes; ROSSI, Adriana Vitorino. Indicadores naturais de ph: usar papel ou solução? **Química Nova**, 2002, 25: 684-688.

TOMAÉL, M. I., ALCARÁ, A. R., DI CHIARA, I. G. Das redes sociais à inovação. **Ciência da informação**, v. 34, n. 2, p. 93-104, 2005.

WISNIEWSKI, G.. Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 1990.

Apêndice A – PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO

 INSTITUTO FEDERAL BRASÍLIA Campus Planaltina	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Brasília - Campus Planaltina Licenciatura em Ciências Biológicas – Trabalho de Conclusão de Curso
<u>Disciplina:</u> BIOLOGIA	<u>Turma:</u> Ensino de Jovens e Adultos – EJA.
<u>Professore:</u> Isac Ricardo Rodrigues da Silva.	Conteúdo: Ácido e base
Carga Horária: 40 minutos.	
Professora Orientadora: Heloísa Alves.	<u>Data:</u> 01/12/2021

PLANO DE AULA

1. COMPETÊNCIAS:

- Relacionar e empregar conhecimentos básicos, teóricos e práticos sobre ácido e base com ênfase em pH.

1. HABILIDADES:

- Entender como se dá nome para ácido e base;
- Compreender a diferença entre um hidróxido e um oxiácido;
- Conhecer os diferentes tipos de indicadores de pH;
- Compreender a escala de pH;
- Observar a concentração de pH e a mudança de cor nas soluções que serão abordadas;

- Relacionar e empregar os conhecimentos teóricos e práticos de ciências para compreender ácido, base e pH em substâncias alcalinas, básicas e neutras.

2. BASES TECNOLÓGICAS:

Conteúdos abordados referentes ao tema: teoria de ácido e base por (Arrhenius, Brönsted, Lewry e Lewis), nomenclatura de ácidos, hidrácidos, oxiácidos, base, nomenclatura de bases, conceito de pH, funções do pH, métodos para medir pH, influencia do pH no solo em relação a planas indicadoras de pH, bioindicadores de pH, utilização do repolho roxo como indicador de pH, classificação de pH em suas respectivas soluções.

3. METODOLOGIA:

A aula será assíncrona pelo Google Meet com link disponível, será gravada e postada no youtube. Também terá atividade assíncrona como modo de avaliação.

4. RECURSOS DIDÁTICOS:

Notebook, celular, câmera, microfone, google meet e Youtube.

5. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

A avaliação será realizada através da aplicação de um questionário sendo o questionário aplicado via google forms.

7 . CRONOGRAMA:

A aula é expressamente voltada para o ensino remoto de acordo com as portarias do IFB e de acordo com o Comitê Local, e por isso será de forma remota por webconferência utilizando o google meet com duração de 40 minutos de forma assíncrona.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA:

A. LINHARES. S; GEWANDSZNAJDER F. e PACCA H. **Biologia hoje**. 3ª edição, 2016. ED: editora ática. São Paulo.


B. TORTORA G. J; FUNKE B. R. e CASE C. L. **Microbiologia** 12 Edicao, 2017. ED: Simone de Fraga. Rio Grande do Sul. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5618189/mod_resource/content/1/Microbiologia%2012%20Edicao%20Tortora%20Funke%20Case.pdf. Acessado em 15/11/2021.

Brasília, 15 de novembro de 2021.

Discente de Ciências Biológicas: Isac Ricardo Rodrigues da Silva.

Isac Ricardo
R. da Silva

Apêndice B- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA

 INSTITUTO FEDERAL BRASÍLIA Campus Planaltina	Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Brasília - Campus Planaltina Licenciatura em Ciências Biológicas – Trabalho de Conclusão de Curso
<u>Disciplina:</u> BIOLOGIA	<u>Turma:</u> Ensino Técnico.
<u>Professores:</u> Isac Ricardo Rodrigues da Silva.	Conteúdo: Produção de extrato de repolho roxo utilizado como indicador de pH em soluções ácidas, básicas e neutras.
<u>Carga Horária:</u> 15 minutos.	
<u>Professora Orientadora:</u> Heloísa Alves.	<u>Data:</u> 02/12/2021

PLANO DE AULA

1. **COMPETÊNCIAS:**

- Promover aula prática com finalidade de verificar a concentração de pH nas soluções ácidas, básicas e neutras.

6. **HABILIDADES:**

- Analisar a concentração de pH nas soluções aquosas que serão abordadas;
- Preparar extrato de repolho roxo;
- Compreender as etapas de manipulação do extrato de repolho roxo;
- Correlacionar teoria e prática do conteúdo de ácidos e bases;
- Empregar o ensino de ácidos e bases na vida cotidiana.

7. **METODOLOGIA:**

A aula será síncrona e gravada em câmera fotográfica com link disponível no youtube. Também terá atividade assíncrona como modo de avaliação via google forms.

8. RECURSOS DIDÁTICOS:

Notebook, celular, microfone, Câmera fotográfica, laboratórios da agroindústria do IFB, Internet, canal no youtube, Laboratório de Físico-Química, becker, água, limão, água sanitária, álcool, sabão, vinagre, repolho roxo, liquidificador, peneira, copos descartáveis transparentes e faca.

9. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM:

A avaliação será realizada através da aplicação de um questionário, sendo o questionário aplicado via google forms.

8 . CRONOGRAMA:

A aula é expressamente voltada para o ensino remoto de acordo com as portarias do IFB e de acordo com o Comitê Local, e por isso será de forma remota por webconferência utilizando o google meet com duração de 15 minutos de forma assíncrona.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA:

A. SRIVASTAVA, J., & VANKAR, P. S. (2010). **Canna indica flower: New source of anthocyanins. Plant Physiology and Biochemistry**, 48, 1015–1019.

B.MEDINA J. O. Et al. (2015). **Biofilms based on cassava starch containing extract of yerba mate as antioxidant and plasticizer. Starch-Stärke**, 67(9-10), 780-789.

Brasília, 15 de novembro de 2021.

Discente de Ciências Biológicas: Isac Ricardo Rodrigues da Silva.

Isac Ricardo
R. da Silva

Apêndice C – QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS

Questionário 1 – Avaliação Diagnóstica e Avaliação Final

Questionário Para Discentes - Ácido e Base

Este questionário foi elaborado para que você discente possa contribuir com o meutrabalho de conclusão de curso.

LINK PARA ACESSO A AULA TEÓTICA: <https://youtu.be/0SIsDJ5EMO4>

LINK PARA ACESSO A AULA PRÁTICA: <https://youtu.be/NdsrAwqYq-g>

isac.silva@estudante.ifb.edu.br [Alternar conta](#)



*Obrigatório

E-mail *

Seu e-mail

1) Ao assistir a aula sobre ácido e base, você acha que a aula prática foi de fundamental importância para que você retese melhor o conteúdo de forma eficiente? *

- Sim.
- Não.
- Abstenção.

2) Você gosta de aulas práticas? *

- Sim.



Não. Abstenção.



3) Você sabia que podemos extrair extratos de plantas que possuem antocianinas para utilizá-las como bioindicador de pH? *

Sim.

Não.

Abstenção.

4) Os módulos que foram ministrados sobre ácido e base corresponderam às suas expectativas? *

Sim.

Não.

Abstenção.

5) Você recomendaria essa ideia de usar o repolho roxo como bioindicador de pH para seus professores? *

Sim.

Não.

Abstenção.

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido



Enviar

Limpar formulário



Documento Digitalizado Público

TCC do Isac Ricardo Rodrigues da Silva

Assunto: TCC do Isac Ricardo Rodrigues da Silva
Assinado por: Sílvia Fernandes
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Sílvia Dias da Costa Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 10/02/2022 17:00:02.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/02/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 314818

Código de Autenticação: 2615e0c98e

