

AÇAÍ NO ENSINO DE QUÍMICA: criando o seu próprio papel indicador natural

Anísio de França Neto ¹

Rafaela Corrêa Rosa ²

Murilo Henrique dos Santos Lima ³

João Batista Mendes Nunes ⁴

RESUMO

O presente trabalho objetiva analisar as concepções pedagógicas de dois licenciandos em Química na elaboração, produção e prática de ensino com um papel indicador ácido-base de açaí. É uma estratégia de ensino de Química contextualizado a partir da regionalidade de vida dos estudantes da Educação Básica. A pesquisa é qualitativa, na modalidade narrativa, pois narrar compreende um processo fundamental do ser humano, pois nós somos contadores de histórias. Como instrumentos para a construção dos textos de campo da pesquisa narrativa, utilizamos o diário de bordo dos dois licenciandos em Química e registros fotográficos da prática. Os dados foram tratados por meio da Análise Textual Discursiva, possibilitando categorias emergentes. Para o desenvolvimento da prática de ensino com indicador ácido-base, foram utilizados: extrato alcoólico de açaí, produzido mediante a maceração do fruto e álcool comercial (54°), papel microporoso em formato A4, capaz de comportar os micro-resíduos do extrato que caracterizam a mudança na coloração de acordo com a variação de acidez ou basicidade. Em seguida, o extrato foi adicionado a um recipiente contendo o papel até sua submersão. Com isso, o papel foi submetido a secagem e redução de tamanho para facilitação de sua manipulação e uso. O material produzido foi testado com substâncias do cotidiano, tais como: vinagre, sabão em pó solubilizado em água e extrato de fruta cítrica (limão). Assim, a proposta é relevante à medida que estimula o interesse dos estudantes nas aulas de Química, mediante sua aproximação com elementos do cotidiano. Além disso, para o professor, é uma forma de desenvolver e aperfeiçoar os aspectos docentes trabalhados em sua formação pedagógica, como na elaboração de materiais que auxiliem no processo de ensino-aprendizagem contextualizado.

Palavras-chave: Ensino de Química, Contextualização, Instrumentos de Ensino, Açaí, Indicador natural ácido-base.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, anisiofrancaneto@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pará - UFPA, rafaela.rosa@icen.ufpa.br;

³ Docente da Universidade Federal do Pará - UFPA, murilohenriqueds@gmail.com;

⁴ Docente da Universidade Federal do Pará - UFPA, joaonunes@ufpa.br



INTRODUÇÃO

No contexto do ensino de Química, há uma alta demanda por estratégias de ensino diversificadas, que engajem os alunos no aprendizado do tema e facilitem a compreensão dos assuntos; especialmente na Química, onde os conceitos podem exigir certo nível de abstração. Em contrapartida, as atividades experimentais podem proporcionar aos alunos uma concepção mais clara e visual, a partir da observação de reações no momento em que ocorrem (Silva et al., 2018).

No âmbito da experimentação, a utilização de recursos que permitem ao aluno identificar e explorar fenômenos químicos presentes no seu cotidiano possibilita a potencialização do processo de ensino nas aulas de Química. Assim, a contextualização emerge como um fator que pode ser decisivo para alcançar esse objetivo, porque possibilita dar sentido e valor ao que é ensinado aos discentes, especialmente ao utilizar de elementos e situações reais associadas ao meio ambiente, às questões econômicas e às questões sociais nas quais esse aluno pode estar inserido (Kraushaar, 2019). Além disso, em consonância com Guimarães (2009), a contextualização é “uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”. Para isso, é necessário que a experimentação não se limite à passividade do estudante, onde são executadas práticas prontas, sem questionamentos e problematizações, para se obter os resultados esperados pelo professor.

Ao buscar promover a imersão no contexto cultural paraense em uma aula de Química, por exemplo, é necessário que o professor busque promover articulações didáticas e pedagógicas para que o elemento assumido proporcione explorar conceitos científicos e não somente representacionais. Nesse cenário, o açaí o açaizeiro, também conhecido pelo nome científico *Euterpe oleracea Mart.*, é uma espécie vegetal de ocorrência da região amazônica, sendo amplamente distribuído pela região de várzea no estuário amazônico (Rocha, 2015). O açaí apresenta uma composição rica e diversificada, além de uma coloração roxa característica da presença de antocianinas, o que o torna um excelente indicador ácido-base natural (Damasceno *et al.*, 2005).

As antocianinas, pertencentes ao grupo dos flavonoides (metabólitos secundários vegetais), são pigmentos hidrossolúveis responsáveis pela cor de flores, plantas e frutos (Castro, 2011). Os indicadores ácido-base ou indicadores de pH podem ser classificados como substâncias orgânicas fracamente ácidas ou fracamente básicas, cuja característica principal é a mudança de cor de acordo com o pH do meio em que estão presentes



(Terci; Rossi, 2002). Em meio aquoso extremamente ácido, por exemplo, é comum que as antocianinas apresentem uma coloração intensamente avermelhada (Março; Poppi; Scarminio, 2008). Dessa forma, as características do açaí o tornam um interessante foco de pesquisas voltadas para a área da Química, sobretudo no que se refere a experimentações de baixo custo.

Nesse sentido, a elaboração de uma atividade/oficina voltada para a produção de um papel indicador a base do extrato alcoólico de açaí, pode ser uma estratégia de ensino relevante, de baixo custo e que remeta a valorização da cultura local durante o processo de ensino-aprendizagem.

O objetivo central da pesquisa foi a realização de um estudo aprofundado acerca das concepções de dois licenciandos em Química da Universidade Federal do Pará (UFPA), durante os estágios envolvidos na elaboração da ideia e da criação de um papel indicador natural, cuja aplicação do material desenvolvido poderia ser pensada dentro de uma aula ou oficina. Para isso, fez-se uso da pesquisa qualitativa e narrativa, na qual os diários de bordo (produzidos durante a prática) e o relato de experiência foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva (ATD). As discussões são orientadas por duas categorias, a primeira sendo voltada para o processo de concepção da ideia e a segunda advinda do processo de reflexão desenvolvido durante a elaboração do produto (papel indicador). Os principais resultados apontam que as experiências vividas pelos licenciandos orientam suas ações e reflexões para a construção de uma estratégia de ensino/proposta educacional que valorize a contextualização pautada na cultura onde os alunos estão inseridos, de forma a potencializar uma aprendizagem mais significativa.

METODOLOGIA

Ao objetivar a compreensão das concepções pedagógicas dos licenciandos, faz-se uso da pesquisa qualitativa e narrativa. A pesquisa assume caráter qualitativo, uma vez que, ao assumir essa abordagem, “é freqüente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir, daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados” (Neves, 1996, p. 01). A pesquisa qualitativa também possibilita uma estruturação mais flexível, potencialmente dotada de imaginação e criatividade, onde os investigadores podem explorar novos enfoques (Godoy, 1995).

A modalidade narrativa, constituindo parte com a pesquisa qualitativa, possui aplicação em diferentes campos de conhecimento e em distintas abordagens de



pesquisa, se destacando, sobretudo, na área da Educação. Sua importância se evidencia na forma como os pesquisadores narrativos interpretam a experiência do indivíduo, abordando e significando a experiência ao retratá-la por escrito e refletir sobre ela (Galiazzi et al., 2008). Conforme observado por Aragão (2008), a pesquisa narrativa é utilizada para ajudar no desenvolvimento da prática, ressaltando o valor da reflexão como elemento capaz de transformar as experiências de ensino-aprendizagem.

Como base para a construção do texto de campo da pesquisa narrativa, os diários de bordo de dois licenciandos em Química foram utilizados, uma vez que demonstram grande potencialidade no campo de formação de professores, sobretudo quando usados para contribuições às narrativas e suas respectivas reflexões (Zabalza, 2004; Gatti et al., 2019). Na referida atividade, os registros feitos pelos licenciandos englobam as etapas de elaboração, testagem e produção do papel indicador natural, o que pode contribuir para a ressignificação das experiências vividas, atribuindo novos sentidos e significados.

A análise e tratamento dos textos serão analisados com base na Análise Textual Discursiva (ATD). Trata-se de uma metodologia de análise de textos e discursos dentro da pesquisa qualitativa, sendo muito usada no campo das Ciências Humanas, principalmente em pesquisas voltadas para a Educação no Brasil (Galiazzi; Sousa, 2019). A ATD é organizada em quatro focos, sendo os três primeiros a caracterização de um ciclo. O primeiro, 'processo de unitarização', remete a fragmentação dos dados obtidos, a fim de atingir unidades constituintes que expressam os fenômenos estudados. O segundo, 'categorização', se encarrega de estabelecer relação e sentido entre as unidades, de forma a compreender como podem constituir categorias subsequentes. O terceiro, é a compreensão renovada do todo, onde o 'metatexto' emerge da reconstituição do que se compreende nos passos anteriores. Por último, o quarto foco constrói-se de um 'processo auto-organizado', no qual novas compreensões são adquiridas a partir da interpretação de unidades, categorias e metatextos (Moraes, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise deste trabalho terá como base a pesquisa Narrativa, na qual o relato de experiência e trechos dos diários de bordo dos licenciandos serão apresentados, organizados e interpretados segundo duas categorias estabelecidas com auxílio da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD). As duas categorias servirão ao propósito de melhor representar as análises construídas a partir do relato de experiência



dos licenciandos. Assim, são divididas da seguinte maneira: *I) Reflexões sobre a idealização da proposta e da função da contextualização para o ensino de Química; e II) Percepções (des)envolvidas no processo de produção do papel indicador.*

NARRATIVA DOS LICENCIANDOS NO PROCESSO DE CRIAÇÃO DO PAPEL INDICADOR NATURAL

O seguinte relato de experiência é narrado de forma conjunta por dois licenciandos de Química da Universidade Federal do Pará (UFPA), sob os pseudônimos de Ana e Davi. A narrativa compreende o processo íntegro (idealização, testagem e criação) da produção de um papel indicador a partir do extrato natural de açaí, com a finalidade da construção de um produto a ser utilizado em uma atividade voltada para o ensino de ácidos e bases.

A ideia para a elaboração do papel indicador natural do extrato de açaí surgiu com reflexões associadas ao uso do contexto cultural paraense no ensino de Química, especialmente para os alunos da Educação Básica. Partimos da perspectiva de que desenvolver estratégias de ensino diversificadas, que busquem evitar o ensino tradicionalista, desmotivador e complexo, é um desafio a ser enfrentado pelos professores de Química, seja em aspectos formativos ou práticos. Assim, ao longo de duas semanas, a idealização de um material capaz de indicar acidez ou basicidade de soluções aquosas foi colocada em prática.

O açaí foi utilizado por atender duas das principais demandas: o baixo custo de obtenção e a representatividade cultural. Muitos outros materiais atenderiam a demanda de baixo custo (beterraba, repolho roxo, etc), entretanto, nenhum deles teria tanta representação da cultura paraense quanto o fruto escolhido. Dessa forma, selecionamos o açaí e preparamos os reagentes e materiais necessários para que obtivéssemos o extrato.

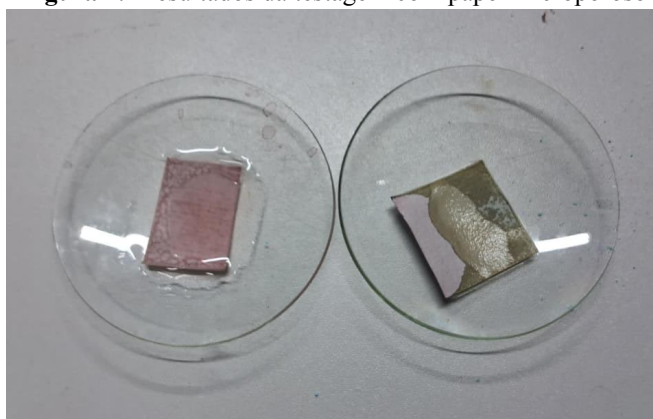
Para o preparo do extrato alcoólico de açaí que foi usado como o indicador ácido-base natural, foram utilizados os seguintes materiais: açaí, álcool comercial (54°), funil, papel de filtro, dois recipientes e uma colher. O fruto foi macerado e diluído em álcool. Após a agitação, a mistura foi coada e transferida para outro recipiente. Para a produção do papel indicador, cuja finalidade era a de ser uma alternativa ao papel de tornassol, escolhemos algumas amostras de papel, dentre elas: papel reciclado, papel comum (75g) e papel microporoso (alta gramatura). As testagens, feitas após secagem



completa das amostras de papel, utilizaram reagentes de fácil acesso no cotidiano, tais como o vinagre, sabão em pó diluído em água e o extrato de fruta cítrica (limão).

O papel reciclado e o comum não proporcionam um resultado satisfatório, devido a hiper pigmentação do papel reciclado (que pode dificultar a visualização da mudança de cor) e a baixa porosidade do papel comum (que não aderiu suficientemente aos pigmentos do extrato). Em contrapartida, o papel microporoso apresentou aderência aos pigmentos do extrato e resultados significativos ao reagir com gotas dos reagentes utilizados. Ao gotejar a solução de vinagre em uma das amostras, o papel assumiu coloração rosada/avermelhada, enquanto que, ao gotejar a solução de sabão em pó, a amostra do papel ficou esverdeada, como identificado na Figura 1. Os tons obtidos estão de acordo com os dados da literatura, na qual os resultados expressam um espectro de cores entre o vermelho (mais ácido) e o verde (mais básico), podendo, inclusive ser obtido um tom amarelado em reagentes altamente alcalinos (ALMEIDA; YAMAGUCHI, 2024).

Figura 1: Resultados da testagem com papel microporoso



Fonte: autoria própria

Para fins comparativos, o extrato produzido foi diretamente testado nas soluções produzidas, o que possibilitou verificar que a) para a testagem direta do extrato em um reagente, essas soluções teriam que ser bastante diluídas e b) para a testagem direta no papel, teriam que ser muito concentradas. Por fim, após uma série de testagens e diálogos, foi possível chegar a conclusão de que tanto o processo de produção do papel quanto o papel poderiam ser úteis para o processo de ensino-aprendizagem, a depender do foco do professor.

A experiência narrada possibilita, no âmbito deste estudo, compreender as etapas práticas da proposta do desenvolvimento do papel indicador natural de pH, com base no



extrato alcoólico de açaí. Os aspectos emergentes da prática, e que são descritos nos diários de bordo de Ana e Davi, são interpretados nas categorias posteriores.

I) Reflexões sobre a idealização da proposta e da função da contextualização para o ensino de Química

Durante o processo de elaboração da ideia central da proposta, os licenciandos constituíam e registravam seus diálogos acerca da importância das suas vivências pessoais e como elas refletiam naquilo que, posteriormente, se tornaria uma ferramenta para ensinar Química, como destaca:

De modo geral, como estudante, não recorro dos professores de Química assumirem práticas experimentais, tampouco atividades que envolvessem elementos conhecidos no cotidiano. Durante a graduação, apesar de haver componentes curriculares voltados à elaboração de estratégias de ensino diversificadas, que de certa forma buscavam distanciar da metodologia tradicional, não eram adaptadas ao contexto vivido pelo estudante. (Diário de bordo do licenciando Davi).

Essa percepção também é evidenciada pela licencianda Ana, quando ressalta que:

[...] Nas minhas vivências durante a formação inicial, nenhuma vez o açaí, um fruto regional e cheio de potencialidades experimentais, foi utilizado como um indicador por professores ou colegas de curso, mesmo que isso não seja algo realmente inovador no ensino de Química. (Diário de bordo da licencianda Ana).

Nos trechos destacados, torna-se evidente a existência de uma lacuna considerável, no que tange a aproximação da Química com as vivências reais dos licenciandos. Com a possibilidade de criar uma proposta que minimize tal distanciamento, os licenciandos demonstram valorizar a inserção do contexto pessoal no próprio ato de ensinar, de forma que buscam por elementos (como o açaí) e estratégias (como a experimentação) que favoreçam o ensino menos tradicional e mais significativo. Ao revisitarem suas experiências anteriores, ambos percebem a importância de selecionar um objeto de estudo que possa ser estudado em sua razão de ser, ou seja, que tenha valor e significado para quem aprende, conforme expresso por Freire (2008).

Em outra passagem do instrumento “diário de bordo”, Davi expressa a sua perspectiva sobre a função de elementos contextuais para um ensino de Química mais significativo:

Quando buscamos desenvolvê-las [estratégias de ensino diversificadas], devemos considerar não somente o interesse do professor, mas também a necessidade do aluno, e isso pode ser alcançado quando compreendemos a relevância de assumir aspectos relacionados à sua realidade vivida. [...]



Enquanto pensávamos no desenvolvimento da proposta do papel indicador de açaí, projetei dois objetivos: desenvolver um material acessível e de baixo custo, envolvendo um elemento associado ao contexto paraense para o ensino de ácido-base; e estimular o interesse, a participação e a aprendizagem significativa do estudante. (Diário de bordo do licenciando Davi).

No trecho destacado, o licenciando reafirma a importância de valorizar as experiências vividas pelos estudantes e destaca, como parte dos objetivos ao desenvolver a proposta, a contemplação para incentivar uma aprendizagem significativa. Entende-se por “Aprendizagem Significativa” a abordagem proposta por Ausubel, Novak e Hanesian (1980), no qual se pressupõe que, para que os conhecimentos sejam melhor aderidos à estrutura cognitiva dos discentes, sejam feitas associações com elementos que estes alunos já tenham algum conhecimento. Nesse sentido, o licenciando agrega à proposta da produção de um papel indicador a função significativa, na qual se pode estabelecer diálogos e trocas entre quem ensina e quem aprende, uma vez que integra um fator em comum à realidade dos estudantes paraenses – o açaí.

No contexto de elaboração da proposta, a contextualização assume importante função significativa, porque pode conectar os conteúdos químicos a diversas realidades e situações, de modo a favorecer a Aprendizagem Significativa. Dessa forma, é possível compreender que a adoção da contextualização é levada em consideração pelos licenciandos não apenas porque propõe uma abordagem educativa mais eficaz, mas também porque pode vir a possibilitar o desenvolvimento da autonomia, da participação ativa e do pensamento crítico dos alunos (Coelho; Lima, 2020).

II) Percepções (des)envolvidas no processo de produção do papel indicador

O processo de elaboração do papel foi marcado por novas percepções advindas de reflexões feitas pelos licenciandos durante a prática, como expresso por Ana em:

À princípio, o combinado é que fizéssemos isso com o papel reciclado, a fim de tornar a ideia ainda mais sustentável e menos poluente; entretanto, após diversas testagens, percebemos que o papel reciclado não era o mais adequado. [...] Foi interessante observar como, apenas após a testagem de diversos materiais, obtivemos um produto que atendesse às nossas expectativas e demandas educacionais. Percebi como até o processo de testar o papel se tornou um momento de criação de hipóteses e experimentação, já que tínhamos algumas ideias sobre quais matérias seriam mais adequadas para a imersão no extrato. [...] Chegamos a conclusão de que tanto o processo quanto o produto poderiam ser úteis para o processo de ensino-aprendizagem, a depender do foco do professor. (Diário de bordo da licencianda Ana).



Os registros de Ana apontam para uma prática mais reflexiva e questionadora, mesmo em um cenário de erros e tentativas, destacados pelas testagens em diversas amostras de papel. Ana desenvolve percepções acerca das atitudes e pensamentos envolvidos no processo, destacando que a formulação de hipóteses, a testagem e a busca por resultados melhores proporcionou um momento de aprendizagem mais significativo. O licenciando Davi faz apontamentos semelhantes em:

A elaboração em si foi um processo mútuo de trocas de conhecimento, desde a coleta do fruto aos testes do papel produzido com cada um dos materiais, em diferentes concentrações. (Diário de bordo do licenciando Davi).

O posicionamento crítico sobre a experiência do momento vivido é ressaltado pelos licenciandos, principalmente ao considerarem que, dependendo do foco que o professor quisesse privilegiar ao apresentar uma prática semelhante em sala de aula, tanto o processo como um todo quanto o produto final poderiam proporcionar diversas aprendizagens dentro de um mesmo assunto/tema.

Ao retratar sobre a relevância da própria experiência, faz-se um paralelo às perspectivas estabelecidas por Tardif e Raymond (2000), na qual se afirma que muito pouco do saber adquirido pelos professores pode estar diretamente ligado aos conhecimentos obtidos na universidade ou em pesquisas da área, sendo a experiência a matéria-prima de seu saber-ensinar. No sentido da análise deste estudo, é evidente que, para além dos objetivos traçados e alcançados pelos licenciandos ao elaborar a proposta, a experiência vivida pelos sujeitos se caracteriza como um saber adquirido e dotado de significado, que pode orientar o posicionamento (enquanto docentes de Química) e contribuir para diferentes perspectivas educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em consideração os aspectos explorados neste estudo, destacamos que foi possível contemplar o objetivo proposto para a pesquisa, na qual, através do relato de experiência e das análises feitas a partir dos diários de bordo, abordou diferentes perspectivas envolvidas na elaboração e execução de uma proposta contextualizada.

No âmbito do trabalho realizado pelos licenciandos, tornou-se evidente a relação entre as suas experiências enquanto estudantes e os eixos que delimitaram a proposição da atividade elaborada, na qual se considera a importância da valorização de conhecimentos prévios e associados ao contexto cultural na qual os alunos estão inseridos. Também é destacada a relevância dada aos aprendizados e mudanças de



perspectiva (des)envolvidos ao longo da criação do papel indicador natural, tendo em vista que o próprio processo recebeu um novo significado a partir das percepções dos licenciandos. O novo significado dado às suas novas experiências, agora na visão de um indivíduo em processo formativo, pode contribuir significativamente para a adoção de metodologias diversificadas no processo de ensino-aprendizagem, priorizando a demanda de que atendam a diversos contextos socioculturais e seus respectivos objetivos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. S.; YAMAGUCHI, K. K. L. Indicadores naturais amazônicos de ácido-base: metodologias e possibilidades. **Scientia Naturalis**, v. 6, n. 1, 2024.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

ARAGÃO, R. Emoções e pesquisa narrativa: transformando experiências de aprendizagem. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 8, n. 2, p. 295–320, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-63982008000200003&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 21 out. 2025.

CASTRO, C. A. **Atherosclerotic lesions, histopathology and antioxidant capacity of mice ApoE -/- fed with açaí (Euterpe Edulis Martius) and submitted to physical training**. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado em Aspectos sócio-culturais do movimento humano; Aspectos biodinâmicos do movimento humano) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

COELHO, D. L.; LIMA, S. M. As contribuições da contextualização no ensino de química. **Anuário do Instituto de Natureza e Cultura (Aninc)**, v. 3, n. 1, p. 129-131, 2020.

DAMASCENO, D. et al. APLICAÇÃO DE EXTRATO DE AÇAÍ NO ENSINO DE QUÍMICA. **Unidade de Ciências Exatas e Tecnológicas, UEG**. v. 30, p. 06-11, 2005. Disponível em: <http://www.prp2.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/inic-cien/eventos/sic2005/arquivos/exatas/aplicacao_extrato.pdf>.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra; 2008.

GALIAZZI, M. C.; SOUSA, R. S.. A dialética na categorização da análise textual discursiva: o movimento recursivo entre palavra e conceito. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 7, n. 13, p. 01–22, abr. 2019.

GALIAZZI, M. C.; VIVEIRO, A.; ZANON, Â. M.; et al. Narrar histórias para se constituir educador ambiental pela pesquisa. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3,



n. 1, p. 171–185, 2008. Disponível em:
 <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6160>>.
 Acesso em: 21 out. 2025.

GATTI, Bernadete A. et al. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. 351 p.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química nova na escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

KRAUSHAAR, Alessandra. **Proposta de ensino de Química numa abordagem CTS visando a discussão de um problema local**. 2019. 132 f. 2019. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa.

MARÇO, P. H.; POPPI, R. J.; SCARMINIO, I. S. Procedimentos analíticos para identificação de antocianinas presentes em extratos naturais. **Química Nova**, v. 31, n. 5, p. 1218–1223, 2008.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

NEVES, José Luís. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

ROCHA, S. M. B. M. Benefícios funcionais do açaí na prevenção de doenças cardiovasculares. **Journal of Amazon Health Science (Revista de Ciências da Saúde na Amazônia)**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 2015.

SILVA, R. J. et al. O ensino de ácidos e bases a partir do indicador natural produzido com açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Revista Extensão & Cidadania**, v. 5, n. 9, 10, p. 1-13, 2018.

TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, Tempo e Aprendizagem do Trabalho no Magistério. **Educação e Sociedade**. Campinas: CEDES. v. 21, n. 73, p. 209-244, dez. 2000. Disponível em:
 <<https://www.scielo.br/j/es/a/Ks666mx7qLpbLThJQmXL7CB/?format=pdf&lang=pt>>
 Acesso em: ago. 2025.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Indicadores naturais de pH: usar papel ou solução? **Química Nova**, v. 25, n. 4, p. 684–688, jul. 2002.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

