

SOLUBILIDADE: INTEGRANDO AS CONTRIBUIÇÕES DOS POVOS INDÍGENAS BRASILEIROS NA QUÍMICA GERAL

Melry da Silva Braga, Tábata Caroline Gonçalves Mendes, Prof.a. Dra. Tainã Moreira Gomes.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia/Campus São José dos Campos, Rodovia Presidente Dutra, km 145, s/n, São José dos Campos - 12223-201 - São José dos Campos-SP, Brasil, b.melry@aluno.ifsp.edu.br, tabata.caroline@aluno.ifsp.edu.br, taina.gomes@ifsp.edu.br

Resumo

O objetivo do trabalho é integrar elementos da história e cultura indígena brasileira no conteúdo de solubilidade das aulas de química geral para estudantes, suprimindo uma lacuna educacional e científica nesta área. A capacidade de uma substância se dissolver em outra faz parte das habilidades trabalhadas no ensino médio, dentro da área de Ciências da Natureza. As aulas apresentam o urucum, uma iguaria utilizada por povos indígenas brasileiros como proposta de intervenção pedagógica. As sementes deste fruto são polares e apolares. Em substâncias polares há a manifestação da molécula norbixina que apresenta coloração amarela no meio, já nas apolares a molécula bixina é responsável pela coloração avermelhada ou alaranjada da substância. A metodologia utilizada foi uma experimentação visual com reagentes presentes em nosso dia a dia, como a água gelada e o óleo vegetal. Com a realização desse recurso didático visual, atingimos a compreensão dos estudantes em sala de aula para que possam conectar a química com o cotidiano, despertando o interesse e a curiosidade dos estudantes pela disciplina.

Palavras-chave: Elementos da história e cultura indígena brasileira. Solubilidade. Urucum.

Área do Conhecimento: Ciências da Terra - Química.

Introdução

A história do Brasil é formada pela invasão, ocupação e exploração do solo brasileiro, é sabido que, no início de sua trajetória até se tornar o país que conhecemos, indígenas já habitavam este território e que sua história com os colonizadores foi violenta e desumana. Houve extenso processo de destruição física e cultural que resultou na eliminação de vastos grupos e diversas etnias indígenas, particularmente, devido à ruptura histórica entre os povos indígenas e suas terras (SILVA, 2018).

Admitindo que a história manifestou traços preconceituosos em relação aos indígenas, foi lançada a Lei 11.645/2008, a fim de implementar na educação brasileira um pouco mais da história e cultura, não só dos indígenas, bem, como, dos afrodescendentes. Reconhecemos que a lei possui grande importância para a representatividade dos povos indígenas no Brasil, pois promove o conhecimento e a valorização da cultura indígena nas escolas brasileiras. Essa iniciativa é fundamental para compreender e reconhecer uma das culturas mais ricas e significativas presentes em nosso país (MOURA et al., 2021).

A lei integra um conjunto de ações políticas destinadas a eliminar a desigualdade, o preconceito e a discriminação contra as populações negras e indígenas (SILVA; OLIVEIRA, 2021). No entanto, sua eficácia depende do engajamento dos professores de todas as disciplinas, garantindo, não apenas o cumprimento da legislação, mas, também, resultados significativos e positivos. Nessa missão, os professores enfrentam desafios para incorporar a cultura e a história indígena brasileira em suas disciplinas, como, no caso da química geral, que, à primeira vista, parece não ter conexão com esse tema.

Ao analisar o escopo-sequência de 2025 da rede Estadual de Educação de São Paulo, onde está descrito quais atividades devem ser desenvolvidas pelos docentes durante o bimestre, voltado para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), se compreende que, para desenvolver a

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

habilidade proposta pela BNCC (Base Nacional Comum Curricular) no Ensino Médio (EM) exigem a *EM13CNT202: Análise de diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem, como, as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros*. Compreendemos que é interessante abordar conteúdos como ligações químicas: moléculas essenciais, ligações covalentes, solubilidade e petróleo, assim como, polaridade e misturas. Estes temas podem ser distribuídos ao longo de três aulas, nas quais é possível explorar o fruto urucum, representado através da figura 1, destacando sua composição química e incorporando elementos da cultura e história indígena, em concordância com a proposta da Lei 11.645/2008. Essa abordagem interdisciplinar enriquece o processo de ensino-aprendizagem, conectando conceitos científicos à valorização cultural e histórica dos povos indígenas brasileiros.

Figura 1. Urucum



Fonte: Site www.terra.com.br

Metodologia

Este estudo foi elaborado como parte integrante da Prática como Componente Curricular (PCC) durante as aulas de Didática 1, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Campus São José dos Campos (IFSP-SJC), ministrado a 14 alunos do curso de Licenciatura em Química do segundo semestre de 2024. A experiência da aula foi testada nestes estudantes para que pudessemos averiguar qualitativamente os instrumentos utilizados na elaboração da experiência em sala de aula. A metodologia do trabalho é de abordagem qualitativa, pois através da escolha dos instrumentos utilizados, observações e questionário avaliativo, pudemos averiguar os elementos abordados, compreendendo a realidade social em sua complexidade, investigando práticas e relações, de modo a interpretar como e porquê os fenômenos acontecem, em vez de apenas medir quanto eles ocorrem. Por este motivo essas aulas foram aplicadas, inicialmente, para estudantes do ensino Superior ao invés do ensino básico. O conteúdo é dividido em duas partes, a teoria e a experiência prática do tema. Portanto, será necessária a utilização de três aulas com a duração de 50 minutos cada.

Na primeira aula, as professoras visam abordar a ideia de (*EM13CNT202*): *Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem, como, as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros* (ESTADO DE SÃO PAULO, 2025), com as tecnologias que o profissional achar necessário, como slides e/ou escrita na lousa.

Na segunda aula, as professoras devem direcionar o conteúdo para o estudo da solubilidade, discutindo as aplicações do urucum tanto no cotidiano — como na produção do colorau — quanto no uso tradicional dos povos indígenas, incluindo, tintas corporais, ação inseticida e práticas medicinais. Também, é pertinente, abordar as propriedades físico-químicas do fruto, como ponto de fusão, ponto de ebulição, solubilidade e condutividade elétrica, ressaltando a presença dos compostos bixina e norbixina. Nestes compostos, o docente deve apresentar as estruturas químicas de cada molécula e, também, abordar as particularidades coloríficas da bixina e norbixina. No encerramento da aula, as professoras sugerem aos estudantes a realização de uma pesquisa sobre a produção de tintas, a partir do urucum, a influência da norbixina e bixina na coloração das substâncias polares e apolares, pois, na próxima aula o docente irá levar uma demonstração que confirmam os resultados obtidos nas análises feitas pelos estudantes.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Existem duas formas possíveis de obter as substâncias necessárias à demonstração. Primeiramente, sugere-se que todo o processo seja realizado, previamente, na casa das professoras, depois, recomenda-se que as escolas utilizem um laboratório, caso tenham um disponível. Para concluir, o docente precisará de uma garrafa de plástico de 2 litros, transparente, 50 gramas de semente de urucum, 1 litro de óleo vegetal e um recipiente transparente que caibam esses materiais.

No início da terceira aula, o docente conduz uma breve discussão sobre os resultados encontrados pelos estudantes com duração máxima de 10 minutos. É relevante relembrar todos os conceitos trabalhados, a importância da cultura indígena brasileira na formação dos estudantes no ambiente escolar, assim, direcionando-os para a finalização do experimento. O resultado esperado da pesquisa realizada entre os estudantes deve ser que a bixina é solúvel em óleo (substâncias apolares) com a coloração avermelhada ou alaranjada e a norbixina é solúvel em água (substâncias polares) com a coloração amarelada (GARCIA, 2012). Em seguida, caso o docente tenha a disponibilidade de um laboratório, deverá preparar as soluções junto com os estudantes da seguinte forma: na garrafa plástica de 2 litros deve-se adicionar água gelada e 20 gramas de sementes de urucum. Após isso, deve chacoalhar a garrafa plástica e deixar a solução descansando de 5 a 10 minutos. No recipiente transparente, será necessário o preparo de 100 gramas da semente de urucum, adicionando o óleo vegetal, até que cubra a superfície das sementes. Misturar o conteúdo por aproximadamente 10 minutos.

Com as demonstrações prontas, deve-se observar a coloração das substâncias nos dois recipientes juntamente com os estudantes. O resultado final esperado é que na garrafa plástica que continha água apresente a coloração amarelada e o recipiente transparente com o óleo apresente a coloração avermelhada ou alaranjada. Para concluir, é necessário retomar conceitos das aulas anteriores interligando as características de solubilidade do urucum e as substâncias polares e apolares, desse modo, finalizando este tema.

Resultados

Para realizar essa aula foi necessário adaptar as quantidades apresentadas na metodologia para um volume menor, por conta da disponibilidade dos materiais, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Quantidades utilizadas

	Água	Óleo	Semente de Urucum
Metodologia	2 litros	1 litro	120 gramas
Nova quantidade	500 ml	50 ml	10 gramas

Fonte: Autoras

As duas demonstrações foram produzidas um dia antes da aula, conforme a Figura 3 e Figura 4.

Figura 3. Água gelada com as sementes de urucum



Fonte: Autoras

Figura 4. Óleo com a pigmentação obtida das sementes de urucum



A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Vale a pena ressaltar que, na figura 2 a água está amarela clara, porém, horas mais tarde a água ficou mais amarelada. É importante apontar que, por conta do volume pequeno de óleo utilizado no experimento, foi necessário separar as sementes de urucum com o líquido apolar.

Após a apresentação do material para os estudantes do curso de Licenciatura em Química, eles preencheram um formulário respondendo 10 perguntas, sendo 9 objetivas e 1 discursiva. As respostas das questões objetivas estão presentes na Tabela 2 em porcentagem.

Tabela 2. Respostas dos discentes em relação à aula

Perguntas	Respostas			
	SIM	NÃO	PARCIALMENTE	NÃO SE APLICA
O tema foi apresentado no início da aula?	100%	-	-	-
As professoras abordaram previamente os tópicos que seriam abordados na aula?	100%	-	-	-
As professoras foram claras em suas explicações?	100%	-	-	-
O material era de boa qualidade?	100%	-	-	-
Foi construída alguma relação professora-estudante?	85,7%	-	7,1%	7,1%
As professoras criaram um ambiente de discussão?	78,6%	14,3%	7,1%	-
O material didático foi satisfatório?	100%	-	-	-
Foi realizado algum tipo de avaliação de aprendizagem com os estudantes?	60%	20%	13,3%	6,7%
A aula foi capaz de transmitir conhecimentos sobre o tema?	100%	-	-	-

Fonte: As autoras.

Embora as respostas da décima questão tenham reunido elogios, os avaliadores apontaram que as aulas deveriam acrescentar uma avaliação que permitisse verificar o aprendizado dos estudantes.

Discussão

A inserção da temática de História e Cultura Indígena Brasileira pode ser desafiadora para os profissionais da área da educação, pois a interseccionalidade desse tema é frequentemente negada pela formação. A inserção desses temas na legislação educacional não garantem que eles serão ministrados no cotidiano escolar, principalmente, nas áreas de exatas. Os conteúdos de química geral são considerados de difícil compreensão, pois muitos assuntos são abstratos, porém, podem ser observáveis no cotidiano. Assim, ao verificarmos tal cenário constatamos que se faz necessário a elaboração de aulas que sejam objetivas e reprodutíveis sobre a temática da habilidade EM13CNT202.

Foram apresentados durante as aulas o urucum, uma iguaria utilizada por povos indígenas brasileiros como pigmento natural (VANUCHI, 2019), inseticida, uso medicinal e item da culinária

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

brasileira. Ela é conhecida, popularmente, como colorau. As sementes do urucum são anfipáticas¹, ou seja, as sementes são solúveis em substâncias polares e apolares ao mesmo tempo, assim, é viável realizar experimentos demonstrativos para facilitar a compreensão dos discentes sobre o tema solubilidade da química.

Com esta sequência de aulas é possível que os discentes compreendam, integralmente, conceitos químicos relacionados à solubilidade, características físico-químicas e as estruturas moleculares, simultaneamente, reconhecendo a importância da cultura indígena brasileira sobre a utilização do fruto urucum. Com a ligação entre a teoria, pesquisa e a prática experimental desenvolvem a fixação do conteúdo científico e as habilidades investigativas, reflexivas e culturais. Dessa maneira, os estudantes conseguem estabelecer a conexão entre o cotidiano, a ciência e a diversidade cultural que os cercam, consolidando uma aprendizagem significativa e integrada. Consequentemente, essa atividade traz consigo a oportunidade de integrar a comunidade com a diversidade presente no ambiente escolar. Além disso, resultados semelhantes foram observados por Medeiros (2023) ao propor um projeto de aprendizagem envolvendo o urucum como recurso para ajudar os alunos na compreensão de conceito de ciência da Natureza, assim, reforçando a interdisciplinaridade entre os saberes culturais e a ciência.

As limitações observadas durante esta prática pedagógica e apontadas pelos futuros professores de Química reconheceu a ausência de ferramentas avaliativas formais capazes de identificar com precisão a compreensão dos estudantes sobre o tema abordado nas aulas. Como continuidade, sugeriu-se o desenvolvimento de atividades diagnósticas, tanto para avaliar a participação, quanto para assimilação conceitual dos estudantes.

Conclusão

A proposta apresentada evidencia que a integração entre conteúdos de química geral e a valorização da cultura indígena brasileira, por meio do estudo do urucum, representa um caminho potente para o cumprimento da Lei 11.645/2008 e para a construção de uma prática pedagógica significativa. Ao articular teoria, pesquisa e prática experimental, essa abordagem não apenas favorece a compreensão de conceitos científicos abstratos, como a solubilidade e as propriedades físico-químicas, mas, também, promove a valorização dos saberes tradicionais dos povos originários.

Constata-se que a interdisciplinaridade possibilita ao estudante reconhecer a ciência como parte de sua realidade cotidiana, ao mesmo tempo em que resgata a relevância histórica e cultural dos povos indígenas, frequentemente, invisibilizados nos currículos escolares.

Dessa forma, a sequência de aulas proposta fortalece o protagonismo discente, fomenta o pensamento crítico e contribui para uma educação mais inclusiva, reflexiva e comprometida com a diversidade sociocultural brasileira. Assim, este trabalho reafirma a importância de práticas pedagógicas inovadoras que dialoguem com a BNCC, valorizem a pluralidade cultural e transformem o espaço escolar em um ambiente de construção coletiva de conhecimento científico e social.

Referências

"Anfipático". In: MICHAELIS: Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1998. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/palavra/Vpa1/anfip%C3%A1tico/>>. Acesso em: 20.Ago.2025.

BRASIL. Lei 11.645/08 de 10 de Março de 2008. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasil. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/legislacao/93966/lei-11645-08>. Acesso em: 14.Jan. 2025.

ESTADO DE SÃO PAULO. Escopo-sequência 2025 - Ciências da Natureza e Matemática. Secretaria da Educação, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/13XfNMKeGSKDCtZdf007Fkiquj5vF0YsRfOYBkBNQMWU/edit?usp=sharing>. Acesso em: 16.Jan.2025.

¹ Anfipático: adj. Bioquímica. Diz-se de composto ou molécula que contém domínios polares e apolares.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

GARCIA C. E. R; et.al. Carotenoides bixina e norbixina extraídos do urucum (Bixa orellana L.) como antioxidantes em produtos cárneos. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/qj4WGpHS7cmSgpf4BjtcZNz/> . Acesso em: 15.Jan.2025.

MEDEIROS, M. A. Uma sequência didática para o ensino de ciências da natureza com o tema urucum. Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2023. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/handle/123456789/6339> . Acesso em: 14.Jan.2025.

MOURA, D. F. de; DE BORBA ALVES, M. L. ; MARTINS DE FREITAS, E. ; NAVES DOS SANTOS MELO, F. C. ; DE OLIVEIRA GONÇALVES, J. ; PINHEIRO DE SOUZA, J.; DO NASCIMENTO, M. C. ;BELO DE ARAUJO, M. H.; RIBEIRO DE BRITO, T.; RODRIGUES DA CUNHA, T.. A representatividade indígena nas escolas: despertando um novo olhar. Revista Master - Ensino, Pesquisa e Extensão, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 77–87, 2021. DOI: 10.47224/revistamaster.v6i11.156. Disponível em: <https://revistamaster.imepac.edu.br/RM/article/view/156>. Acesso em: 22.Ago.2025.

SILVA, E. C. DE A.. Povos indígenas e o direito à terra na realidade brasileira. Serviço Social & Sociedade, n.133, p. 480-500, set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ssoc/a/rX5FhPH8hjdLS5P3536xqxf/?format=html&lang=pt> . Acesso em: 15.Jan.2025.

SILVA, M. H.; OLIVEIRA, C. R. A Lei 11.645/08 e suas implicações na prática docente na educação básica. Cadernos de Métodos e Diagnósticos, Brasília, v. 8, n. 2, p. 45-62, jul./dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/CMD/article/view/42937>. Acesso em: 15.Jan.2025.

VANUCHI, V. C. F. Corantes naturais da cultura indígena no ensino de química. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/16089> . Acesso em: 14.Jan.2025.

URUCUM. Disponível em: <https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/saude/urucum-vira-arma-poderosa-contr-a-queda-de-cabelo,dcf579ca2030042a2c3ea8024561864fpeh33hpq.html> Acesso em 28.Ago.2025.