



Uma Sequência Didática para uma Educação Libertadora

ANA PAULA SILVA DA CUNHA ROCHA
LUCICLÉIA PEREIRA DA SILVA





Uma Sequência Didática para uma Educação Libertadora

ANA PAULA SILVA DA CUNHA ROCHA
LUCICLÉIA PEREIRA DA SILVA





Universidade do Estado do Pará

Reitor	Clay Anderson Nunes Chagas
Vice-Reitora	Ilma Pastana Ferreira
Pró-Reitora de Graduação	Ednalvo Apóstolo Campos
Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação	Jofre Jacob da Silva Freitas
Pró-Reitora de Extensão	Vera Regina da Cunha Menezes Palácios
Diretora do CCPA	José Roberto Alves da Silva
Coordenador do PPGECA	Ronilson Freitas de Souza
Coordenadora Adjunta do PPGECA	Sinaida Maria Vasconcelos



**Selo Editorial Edições do Programa de Pós-graduação
em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia da
Universidade do Estado do Pará**

Editor-Chefe Ronilson Freitas de Souza

Conselho Editorial

Ademir de Souza Pereira/ UFGD/ Dourados-MS
Antônio dos Santos Júnior/ IFRO/ Porto Velho-RO
Alcindo da Silva Martins Junior/ UEPA/Salvaterra-PA
Attico Inacio Chassot/ UFRCS/ Porto Alegre-RS
Andréa Pereira Mendonça/ IFAM/ Manaus-AM
Bianca Venturieri/ UEPA/ Belém-PA
Camila Maria Sitko/ UNIFESSPA/ Marabá-PA
Danielle Rodrigues Monteiro da Costa/ UEPA/ Marabá-PA
Diego Ramon Silva Machado/ UEPA/ Belém-PA
Erick Elisson Hosana Ribeiro/ UEPA/ Castanhal-PA
France Fraiha Martins/ UFPA/ Belém-PA
Fernanda Cátia Bozelli/ UNESP/ Ilha Solteira-SP
Gildo Giroto Junior/ UNICAMP/ Campinas -SP
Gilson Cruz Junior/ UFOPA/ Santarém-PA
Inês Trevisan/ UEPA/ Barcarena-PA
Ives Solano Araujo/ UFRCS/ Porto Alegre-RS
Jacirene Vasconcelos de Albuquerque/ UEPA/ Belém-PA
Jesus de Nazaré Cardoso Brabo/ UFPA/ Belém-PA
João Elias Vidueira Ferreira/ IFPA/ Tucuruí-PA
José Fernando Pereira Leal/ UEPA/ Castanhal-PA
Leandro Passarinho Reis Júnior/ UFPA/ Belém-PA
Leonir Lorenzetti/ UFPR/ Curitiba -PR
Luely Oliveira da Silva/ UEPA/ Belém-PA
Luis Miguel Dias Caetano/ UNILAB/ Redenção-CE
Maria Inês de F. Petrucci Rosa/ UNICAMP/ Campinas -SP
Milta Mariane da M. Martins/ UEPA/ Conceição do Araguaia-PA
Priscyla Cristinny Santiago da Luz/ UEPA/ Moju-PA
Sandra Kariny Saldanha de Oliveira/ UERR/ Boa Vista-RR
Sinaida Maria Vasconcelos/ UEPA/ Belém-PA
Thiago Antunes-Souza/ UNIFESP/ Diadema-SP
Vitor Hugo Borba Manzke/ IFSul/ Pelotas-RS
Wilton Rabelo Pessoa/ UFPA/Belém-PA



Uma Sequência Didática para uma Educação Libertadora

ANA PAULA SILVA DA CUNHA ROCHA
LUCICLÉIA PEREIRA DA SILVA



Realização

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - PPGECA

Apoio

Universidade do Estado do Pará - UEPA
Centro de Ciências Sociais e Educação - CCSE
Centro de Ciências e Planetário do Pará - CCPPA

Projeto Gráfico e Diagramação

Ana Paula da Silva Cunha Rocha

Assistente Editorial

Renata do Socorro Moraes Pires

Revisão Gramatical e Ortográfica

Ana Paula da Silva Cunha Rocha

Revisão Técnica

Luciléia Pereira da Silva
Ronilson Freitas de Souza
Everton Bedin

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP) Biblioteca do CCSE/UEPA, Belém - PA

Rocha, Ana Paula Silva da Cunha
Agricultura: aqui tem química. Uma sequência didática para uma
educação libertadora. / Ana Paula Silva da Cunha Rocha, Luciléia Pereira
da Silva. – Belém-PA, 2024.

ISBN n° 978-65-85158-22-0

DOI n° 10.31792/978-65-85158-22-0

Produto educacional vinculado à dissertação "Práticas de agricultura e o
ensino de química: uma proposta freireana articulada a abordagens CTS" do
Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade
do Estado do Pará. Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de
Ciências da Amazônia. 2023.

1. Química-Estudo e ensino. 2. Material didático. 3. Prática de ensino. I. Silva,
Luciléia Pereira da (orient.). II. Título.

CDD. 23° ed. 540

Regina Coeli A. Ribeiro – CRB-2/739

O conteúdo e seus dados em sua forma e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva de seu(s) respectivo(s) autor(es), inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Edições PPGECA. Todo conteúdo foi previamente submetido à avaliação pelos membros da banca de dissertação, tendo sido aprovado para a publicação com base em critérios estabelecidos previamente pelo colegiado do PPGECA.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.




Selo Editorial Edições do Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências da Amazônia da Universidade do Estado do Pará (EDPPGEECA/UEPA)
Rod. Augusto Montenegro, Km 03, S/N° - Mangueirão/ Belém-PA/ Brasil
CEP: 66640-000
✉ ppgeeca@uepa.br
☎ (91) 3216-6307
🌐 <https://paginas.uepa.br/ppgeeca/>

SOBRE AS AUTORAS

ANA PAULA SILVA DA CUNHA ROCHA



Possui graduação em Ciências Naturais com habilitação em Química pela Universidade Federal do Pará (UFPA), especialização em Gestão Educacional com ênfase em Supervisão e Orientação pela Faculdade São Marcos e mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA/PPGEECA). Atua como professora de Química da rede estadual de ensino (SEDUC/PA) desde 2009.

 apquim2110@gmail.com



0620539213611881




0000-0002-2061-3395

LUCICLÉIA PEREIRA DA SILVA



Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal do Pará (2003), é mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela UFPA (2005) e Doutora em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Goiás (2016). Professora Adjunto I da Universidade do Estado do Pará e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA). Possui experiência e desenvolve pesquisa em Ensino de Química e Ensino de Ciências.

 lucicleia.silva@uepa.br



4438354610512031



0000-0002-5311-2407



FICHA TÉCNICA DO PRODUTO



Tipo de produto: Sequência Didática.

Nome do produto: Agricultura: aqui tem química! Uma sequência didática para uma educação libertadora.

Origem do Produto: Trabalho de Dissertação intitulado "Práticas de Agricultura e o Ensino de Química: Uma proposta Freireana articulada a abordagem CTS" e desenvolvido no Mestrado Profissional em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Linha de Pesquisa: Estratégias educativas para o ensino de Ciências Naturais na Amazônia.

Nível de Ensino a que se destina o produto: 1º ano do Ensino Médio.

Área de conhecimento: Ensino de Química.

Público-alvo: Professores da Educação Básica.

Categoria deste produto: Material didático/instrucional.

Finalidade: Fornecer aos professores da educação básica uma possibilidade metodológica para o ensino de química a partir da abordagem do tema Agricultura contextualizando a partir dos aspectos sociais, científicos, tecnológicos, ambientais e políticos, promovendo melhorias significativas no processo de ensino e aprendizagem dessa ciência.

Caráter inovador do PE: Apresenta médio teor inovador, pois associa os pressupostos Freireanos com o enfoque CTS de ensino para construção de uma Sequência Didática baseada nos 3MPs sobre a temática Agricultura, levando em consideração a realidade e o contexto Amazônico em que a comunidade escolar está inserida para despertar o interesse e promover a sensibilização dos educandos, a fim de alcançar a educação para a cidadania.

Replicabilidade: O PE poderá ser replicado em vários cenários socioeducacionais, com as adaptações devidas que forem necessárias, tendo em vista que aborda uma temática que pode ser evidenciada nos mais diferentes contextos.

Forma de avaliação (validação) do PE: O PE passou por avaliação e apreciação junto aos discentes do 1º ano do ensino médio ao longo da investigação-ação, e validação em 1ª instância pela banca examinadora.

Organização do Produto: O PE está organizado em dois capítulos, sendo o primeiro destinado para a abordagem do embaçamento teórico e metodológico. O segundo capítulo é constituído pelo detalhamento da SD apresentando os momentos de Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

Disponibilidade: Irrestrita, preservando-se os direitos autorais, não sendo permitido uso comercial.

Apoio Financeiro: Financiamento próprio.

URL: Produto disponível no site do PPGEECA (https://paginas.uepa.br/ppgeeca/?page_id=4278) e na Plataforma EduCapes (<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/747755>).

Divulgação: Meio digital/eletrônico.

Idioma: Português

Cidade/País: Belém/Brasil

Ano: 2024





UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E
ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA (PPGEECA)



FOLHA DE APROVAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

ANA PAULA SILVA DA CUNHA ROCHA

*Agricultura: aqui tem química! Uma sequência didática
para uma educação libertadora*

Produto Educacional de Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), da Universidade do Estado do Pará para obtenção do título de Mestra em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia.

Aprovado e validado conforme descrito na ata de exame de defesa da dissertação, ocorrido em 19 de janeiro de 2024.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Lucicléia Pereira da Silva (Universidade do Estado do Pará) Aprovado e Validado
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza (Universidade do Estado do Pará) Aprovado e Validado
Prof. Dr. Everton Bedin (Universidade Federal do Paraná) Aprovado e Validado

Belém-Pará, 19 de janeiro de 2024.

Profa. Dra. Sinaida Maria Vasconcelos

Coordenadora Adjunta do Programa de Pós-Graduação em Educação
e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA/UEPA)

Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia/UEPA
E-mail: ppgeeca@uepa.br/ Telefone: (91) 3216-6307

SUMÁRIO

Apresentação-----	09
Dialogando com Paulo Freire sobre a Pedagogia Libertadora-----	10
O Enfoque CTS e sua influência no ensino da química-----	12
Aproximações entre a Pedagogia Freireana e o Enfoque CTS-----	14
Os Três Momentos Pedagógicos-----	16
A Sequência Didática-----	17
Problematização Inicial-----	17
Organização do Conhecimento-----	19
Aplicação do Conhecimento-----	28
Considerações Finais-----	31



Apresentação

Prezados Educadores e Educadoras!

Este material que entregamos a vocês nasceu de uma pesquisa de Mestrado aplicada em um ambiente real de sala de aula. A partir do tema agricultura, abordamos a química de forma humanizada e articulada com a tríade CTS para promover a alfabetização científica e uma educação que possibilite a leitura de mundo.

É importante notar que este recurso não foi pensado para ser o único utilizado e o seu sucesso depende, em grande parte, da prática pedagógica e experiência dos educadores, especialmente ao utilizar a Sequência Didática (SD) proposta neste material de forma dialógica - problematizadora.

Esperamos que vocês possam compartilhar dos benefícios deste Produto Educacional e que juntos possamos melhorar a aprendizagem dos educandos e a educação na Amazônia.

As Autoras.



Dialogando com Paulo Freire sobre a pedagogia libertadora

Nos anos 60, durante o período da Ditadura Militar, Paulo Freire concebeu um plano educacional visando a libertação das pessoas dos grilhões do capitalismo, visando a transformação social. Seu objetivo era alfabetizar 2 milhões de pessoas, entretanto, o plano foi interrompido quando ele teve que deixar o país em 1964. Mas nem tudo foi em vão!

Mesmo no exílio, no Chile, Freire continuou a pensar em educação e suas possibilidades transformadoras. Em sua obra "Pedagogia do Oprimido", ele criticou o modelo de educação bancária que limita a criatividade dos educandos e o poder transformador da realidade.

O Educador estabeleceu três pressupostos essenciais em relação à concepção do conhecimento humano:

- O ser humano é um ser inconcluso que se forma por meio de relações com outros seres humanos e com a natureza;
- O conhecimento é incompleto e é construído por meio da superação e reformulação de teorias ao longo do tempo;
- Problemas, até aqueles que desumanizam as pessoas, fazem parte do progresso da humanidade.

Freire enfatizou a importância da união entre ciência e senso comum na construção do conhecimento e defendeu a concepção de que a educação não é neutra.

Sua abordagem pedagógica, conhecida como Dialógico-Problematizadora, sugere a utilização de temas geradores para criar um contexto que estimula a participação dos educandos (Figura 1).

Articulação Dialogica-Problematicadora



Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Por meio do diálogo, o educador promove discussão e estimula a participação dos educandos. Essa interação possibilita a aquisição mútua de conhecimentos através da problematização de novos saberes, confrontando com os anteriormente internalizados, numa dimensão que provoque rupturas, evidenciando as contradições e limitações desse conhecimento, além de identificar a necessidade de se apropriar de conhecimentos científicos que possibilitem o preenchimento das lacunas evidenciadas.

Fontes de Pesquisa



FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 69ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.



FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 37ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

O enfoque CTS e sua influência no ensino da Química

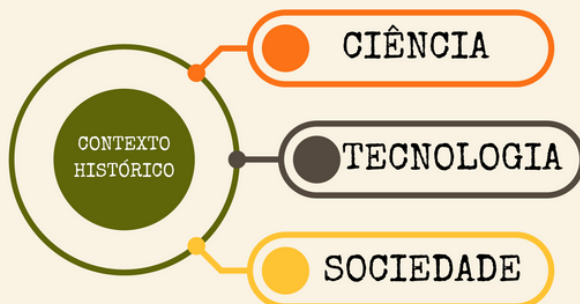
Durante a Revolução Industrial, avanços científicos e tecnológicos geraram bem-estar social, influenciando questões políticas e econômicas. No entanto, no século XX, a população percebeu que esses avanços ameaçavam qualidade de vida e provocavam a degradação do meio ambiente, impulsionando críticas ao modelo desenvolvimentista.

Com esse cenário, surge uma tendência de mudança de mentalidade em relação ao modelo de produção e desenvolvimento tecnológico levando em consideração valores humanos, culturais e ambientais.

A educação ganha papel fundamental no desenvolvimento de valores éticos para formar uma sociedade preocupada com o bem-estar coletivo. O movimento CTS surge como resposta à insatisfação decorrente dos problemas causados pelo desenvolvimento científico e tecnológico, promovendo a participação pública nas tomadas de decisão.

No contexto educacional, a definição de temas busca alcançar a formação do educando para a cidadania e normalmente se dá mediante uma sequência de ações didáticas. Para isso, é necessária uma reformulação do currículo, apresentando conteúdos científicos e tecnológicos a partir de um contexto social, contemplando aspectos históricos, éticos, políticos, ambientais e socioeconômicos (Figura 2).





Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Nessa perspectiva, busca-se a interação entre educação científica, tecnológica e social, permitindo ao educando a compreensão de como o desenvolvimento da ciência e tecnologia depende de interesses políticos e econômicos, valores e ideologias da cultura na qual está inserido.

Em relação ao ensino de Química, este é crucial para a formação de cidadãos autônomos e para a compreensão dos fenômenos químicos no cotidiano, além de ser uma ferramenta de construção de conhecimento científico e de leitura de mundo. Ademais, a utilização do enfoque CTS, abordando temas de interesse dos educandos, possibilita a inserção e maior compreensão de conceitos científicos, estimulando a participação ativa e auxiliando no processo de tomada de decisão consciente.

Fontes de Pesquisa



AULER, Décio. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: Pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v.1, n. especial, p. 1-20, nov, 2007. Disponível em: <https://abre.ai/hJIX>.



SANTOS, Wildson Luís Pereira dos; SCHNETZLER, Rosieli Pacheco. **Educação em Química**: Compromisso com a cidadania. 3ª ed. Ijuí: Ed. Unijuí., 2003.

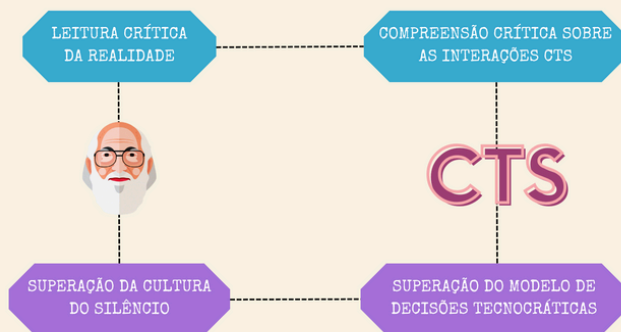
Aproximações entre a Pedagogia Freireana e o Enfoque CTS

Considerando ser possível desenvolver uma educação humanizada e crítica para construção de uma sociedade que compreende e interfere nas relações entre a ciência e a tecnologia, apresentamos a vocês algumas aproximações entre a pedagogia de Paulo Freire e o enfoque CTS e suas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem.

- 1.O movimento CTS busca a participação da sociedade em decisões sobre ciência e tecnologia, semelhante ao pensamento de Freire, que defende a leitura crítica da realidade e a construção de uma sociedade participativa que quebra a cultura do silêncio e objetificação dos indivíduos.
- 2.Outra semelhança está na priorização de temas socialmente relevantes para o ensino contextualizado, mas diferem na forma como esses tópicos emergem. As práticas CTS abordam temas universais sem vínculos comunitários específicos, enquanto Freire escolhe tópicos através da investigação da comunidade local.
- 3.Ainda em relação ao uso de temas, ambas as abordagens provocam uma mudança na estrutura curricular que pode favorecer uma ruptura com o ensino tradicional.
- 4.As abordagens compartilham a mesma visão sobre o papel do educador como mediador na construção do conhecimento, tornando as aulas mais democráticas e sendo o responsável por gerenciar as atividades em sala de aula para garantir a participação efetiva dos educandos.

Ambas as abordagens buscam superar a "cultura do silêncio" e o "modelo de decisões tecnocráticas" (Figura 3).

APROXIMAÇÕES



Fonte: Adaptada de Auler (2007)

Por fim, defendemos uma ressignificação do movimento CTS, considerando as interações entre ciência, tecnologia e sociedade numa perspectiva Freireana, visando uma educação crítica e humana que transforme a sociedade.

Sugerimos incorporar temas que reflitam o contexto de países subdesenvolvidos, tais como produção de alimentos, desigualdade social e favorecimento da tecnologia estrangeira em detrimento da local.

Fontes de Pesquisa



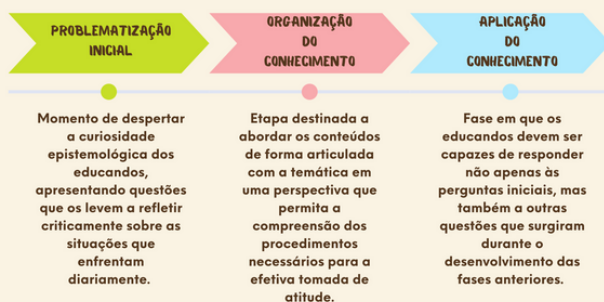
AULER, Décio. Articulação Entre Pressupostos do Educador Paulo Freire e do Movimento CTS: Novos Caminhos Para a Educação em Ciências. **Revista Contexto & Educação**. [S. l.], v. 22, n. 77, p. 167-188, 2013. DOI: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.167-188>.



Os Três Momentos Pedagógicos

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018), os Três Momentos Pedagógicos (3MPs) apresentam uma abordagem educacional dialógica, baseada na filosofia de Paulo Freire.

A dinâmica consiste em três momentos: **Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento**. No primeiro, o educador introduz situações reais para discussão junto aos educandos. No segundo, os conhecimentos necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial são estudados. Na última etapa, os educandos aplicam o aprendizado (Figura 4).



Fonte: Elaborada pelas autoras (2023)

Atualmente, a dinâmica dos 3MPs é considerada uma metodologia ativa, sendo incorporada em diversas propostas de ensino, desde a elaboração de materiais didáticos até como organizador de estruturas curriculares.

Fontes de Pesquisa



DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José; PERNAMBUCO, Marta. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2018.



STUDART, Nelson. Inovando a Ensino de Física com Metodologias Ativas. **Revista do Professor de Física**. v.3, n.3, p. 1-24, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26512/rpf.v3i3.28857>

A Sequência Didática

Problematização Inicial (CH: 2h)

1º Encontro

OBJETIVO:

- Investigar o conhecimento prévio dos educandos sobre o tema agricultura.

SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Antes de iniciar a aplicação da SD, investigue os conhecimentos prévios dos educandos sobre agricultura. O levantamento desses conhecimentos pode ser feito por meio de perguntas como:



Existe alguma relação da química com a agricultura?

Do que as plantas se alimentam?

É possível acelerar o crescimento de uma planta?

- Estimule os educandos a compartilhar oralmente as respostas e vivências. Aproveite para investigar se, eventualmente, alguém conhece técnicas de plantio e manejo de solo.



Este Documento Curricular apresenta as orientações, a partir da realidade sociocultural e político-pedagógica do Sistema Estadual de Ensino do Pará, para propor um desenho compatível entre a política nacional e as necessidades educacionais do estado.

De olho na ProBNCC-DCE/PA²

A conversa inicial possibilita o desenvolvimento da **Competência Geral 1** que versa sobre a valorização e utilização os conhecimentos historicamente construídos para entender e explicar a realidade.

2º Encontro

OBJETIVO:

- Problematizar o tema agricultura, debatendo ideias que articulam a tríade CTS e seus impactos social, econômico, político e ambiental.

SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Apresente aos educandos imagens e/ou documentários abordando aspectos sociais, políticos, econômicos, tecnológicos, ambientais e científicos relacionados à Agricultura, tais conteúdos podem ser encontrados em “subsídio ao educador”. Essa atividade é importante para confrontar os educandos com situações reais relacionadas ao tema, além de estimular o processo dialógico e fomentar a interação e argumentação.



Sugerimos a realização desta atividade de forma mais questionadora e menos conceitual.

Atividade



Após a exibição e discussão do material, sugerimos aplicar o questionário, disponível em “subsídio ao educador”, que pode sofrer adaptações conforme a realidade de sua escola.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 CLIQUE AQUI

De olho na ProBNCC-DCE/PA²

A **Competência Geral 2** é mobilizada nesta aula ao exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções.

A **Competência Específica 1**, da área de Ciências Humanas e Sociais aplicadas, também é favorecida ao analisar processos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, de modo a compreender e posicionar-se criticamente em relação a eles.

É importante ressaltar que, você pode adaptá-las conforme a realidade da sua escola.



Organização do Conhecimento (CH: 8h)

3º Encontro



OBJETIVOS:

- Imergir os educandos em ambientes relacionados ao tema;
- Identificar a influência de diferentes parâmetros físico-químicos do solo para o cultivo.



SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Para iniciar a sensibilização e reflexão sobre a temática, organize uma visita de observação e registros exploratórios em fotografias e pequenos textos, tais conteúdos podem ser encontrados em “subsídio ao educador”;



Sugerimos visitar uma horta próxima da escola e fornecer aos educandos cadernos de registros.

- Em seguida, solicite aos educandos que questionem e registrem sobre:



Técnicas de plantio;



Finalidade econômica;



Aspectos visuais como cor, tamanho e qualidade.



Uso de agrotóxicos.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 CLIQUE AQUI

Atividade Experimental



Sugere-se a realização da medição da temperatura do solo, utilizando o **termômetro culinário**[®] e colete amostras de solo para determinação o pH.

De olho na ProBNCC-DCE/PA[®]

A Atividade Experimental permite o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT301**, pois os educandos serão estimulados a empregar instrumentos de medição e dados e/ou resultados experimentais sob uma perspectiva científica.

4º Encontro

OBJETIVO:

- Analisar e avaliar situações e/ou problemas relacionados com a interação CTS e o conhecimento científico.

SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Nessa etapa, disponibilize aos educandos os 3 textos, disponíveis em "subsídios ao educador", que abordam a história da agricultura no Brasil, os impactos ambientais gerados e os avanços tecnológicos dos últimos tempos.



Para tornar a discussão mais interativa, sugere-se uma dinâmica de grupo para uma troca mais efetiva de informações entre os participantes.

Dinâmica de Grupo

O objetivo dessa atividade é estimular a leitura crítica e a capacidade de análise dos educandos, além de promover a colaboração e o debate entre eles. Ao compartilhar informações não mencionadas nos textos, os alunos são desafiados a pensar além do óbvio e a desenvolver suas habilidades de interpretação:

- Os educandos começam a formar grupos para analisar os três textos propostos pelo(a) educador(a) em 15 minutos;
- Cada educando escolhe um dos textos para ler atentamente dentro do prazo estabelecido;
- Após a leitura individual, os grupos se reúnem para compartilhar uma informação não mencionada previamente nos textos;
- Os educandos discutem e fazem comentários sobre as informações compartilhadas, promovendo a troca de ideias e interpretações;
- A dinâmica continua até que todos os grupos tenham compartilhado todas as informações relevantes dos textos.

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA[®]

A atividade permite o desenvolvimento da habilidade: **EM13CNT303**, por meio da interpretação de textos de divulgação científica que tratam de temáticas das Ciências da Natureza.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 [CLIQUE AQUI](#)



5º Encontro

OBJETIVOS:

- Conhecer as propriedades ligadas ao equilíbrio dinâmico do solo analisando a interação entre as camadas e suas consequências;
- Interpretar propriedades específicas da matéria (temperatura de fusão e ebulição);
- Compreender o processo do intemperismo físico, químico e biológico na floresta Amazônica relacionados a extração de madeira, mineração e conversão da floresta em áreas de pasto e agricultura;
- Discutir sobre a existência de elementos classificados como metais e suas principais propriedades.

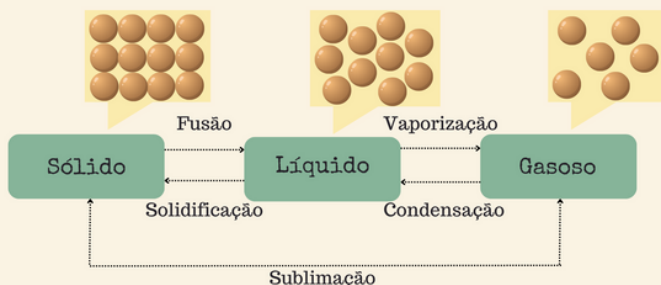
SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Neste encontro, explorar a composição química da crosta terrestre, destacando seus principais constituintes e alguns fenômenos como as altas temperaturas e a convecção térmica que é a forma mais eficiente de transferir calor do interior da terra para a superfície;
- Em seguida apresente os estados físicos da matéria, abordando a influência da pressão e temperatura na agregação das partículas (ver subsídio ao educador, p. 22);

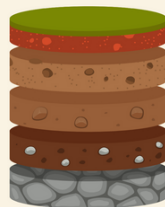
FICA A DICA!

Devido à natureza teórica abrangente deste 5º encontro, é **aconselhável que os estudantes possam pesquisar sobre o tema antes da aula.**

Mudanças de Estados Físicos da Matéria



- Discorra sobre a importância da "formação do solo" e do processo natural conhecido como intemperismo. Em seguida, destaque que as "rochas" variam principalmente devido aos minerais que as constituem e à forma como foram originadas;
- Posteriormente, destaque que os minerais de importância econômica são denominados "minérios" e o processo de extração mineral é conhecido como mineração;



Tipos de Rochas

Magmáticas		Sedimentar	Metamórfica
Granito	Basalto	Arenito	Mármore
			
<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto maciço ou compacto; • Geralmente, sem poros; • Formas irregulares; 		<ul style="list-style-type: none"> • Riscáveis; • Aspecto maciço ou em camadas; • Apresenta poros; 	<ul style="list-style-type: none"> • Aspecto foliado ou maciço; • Não apresenta poros; • Formas geométricas;

- A partir daqui é possível explorar o tema dos "metais", considerando que geralmente são encontrados em minérios. Além disso, enfatize que a maioria dos elementos químicos conhecidos hoje são classificados como metais, e discuta algumas de suas propriedades.

SUBSÍDIO AO
EDUCADOR



 CLIQUE AQUI

Fontes de Pesquisa



MARQUES, Leila Soares. O Interior da Terra. **Revista USP**, São Paulo, n.71, p. 20-29, 2006. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i71p20-29>.



CARNEIRO, Celso; GONÇALVES, Pedro; LOPES, Osvaldo. O Ciclo das Rochas na Natureza. **Terra e Didática**, v.5, n. 1, p. 50-62, 2009. Disponível em: <https://abre.ai/hJv8>

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA[®]

A atividade permite o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT206** quando avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.



6º Encontro

OBJETIVOS:

- Conhecer os ciclos biogeoquímicos e sua importância para a manutenção da vida e os impactos da interferência humana;
- Identificar os elementos essenciais para o processo de crescimento e distribuição nas plantas;
- Compreender como ocorre o fenômeno de adsorção de nutrientes no solo e sua distribuição para as plantas.

SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Para contextualizar a tabela periódica, aborde a complexa composição química do solo, apresentando os elementos químicos que fornecem íons essenciais para o crescimento das plantas, conhecidos como “nutrientes responsáveis pela fertilidade do solo”;

FICA A DICA!

Devido à natureza teórica abrangente deste 6º encontro, é **aconselhável que os estudantes possam pesquisar sobre o tema antes da aula.**

Constituintes do solo

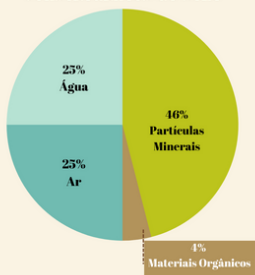


Tabela dos Macro e Micronutrientes

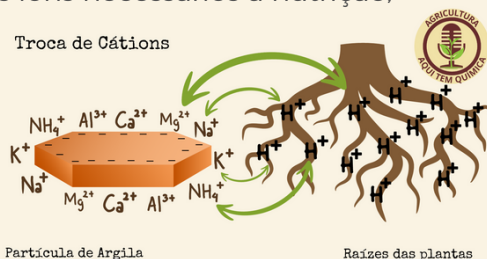
Alguns Micronutrientes



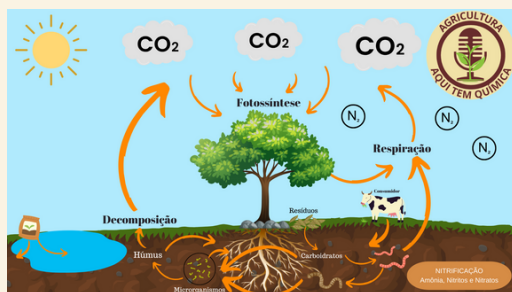
Para um crescimento eficaz dos vegetais, todos os nutrientes têm que estar presentes no solo em quantidades, formas e ambiente adequados.

- Ressalte que os nutrientes do solo estão adsorvidos pelas partículas de argila e permanecem armazenados na forma iônica;

- As extremidades das raízes, carregadas de íons H^+ (eliminados na transpiração), retiram da argila grande parte dos íons necessários à nutrição;



Tal fenômeno, chamado de **adsorção iônica**, é dinâmico, já que um íon adsorvido na superfície da argila pode ser facilmente substituído por outro



FICA A DICA!

Em "subsídio ao educador", você encontra imagens dos ciclos que podem ser úteis para ilustrar os processos. **Além disso, sugere-se criar um quebra-cabeça com as imagens e promover discussões entre os alunos após sua conclusão.**

- Conclua discutindo o funcionamento dos ciclos da água, do carbono e do nitrogênio, demonstrando a distribuição e disponibilidade de nutrientes.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



[CLIQUE AQUI](#)

Fontes de Pesquisa



LEPSCH, Igor Fernando. **Formação e Conservação dos Solos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA³

Essa etapa explora a habilidade **EM13CNT105** quando analisa os ciclos biogeoquímicos e interpreta os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos.



7º Encontro



OBJETIVOS:

- Determinar o pH de solos e seus efeitos no meio natural e no sistema produtivo;
- Compreender os conceitos de ácidos e bases e o fenômeno da reação de neutralização.

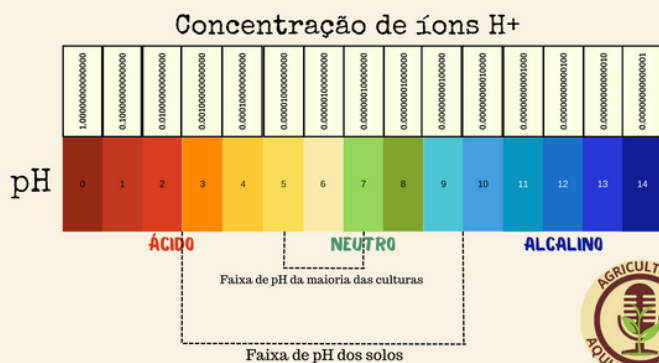


SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Com base na compreensão de que a disponibilidade de nutrientes influencia diretamente no “pH do solo”, explique a importância de os agricultores avaliarem e, se necessário, corrigirem o pH do solo por meio de reações químicas;

FICA A DICA!

Devido à natureza teórica abrangente deste 7º encontro, é **aconselhável que os estudantes possam pesquisar sobre o tema antes da aula.**



- Neste momento, realize a testagem de pH nas amostras de solo que foram coletadas durante a visita nas hortas. Os dados resultantes da experimentação irá favorecer a interpretação quantitativa e qualitativa deste parâmetro para tomada de decisão;

Atividade Experimental



Realize testes para determinação do pH das amostras de solo coletadas no 3º encontro. Em “subsídio do educador” (p. 26), você encontrará um vídeo demonstrativo e o roteiro da experimentação.

- Na sequência, você poderá introduzir os conceitos de “ácidos e bases”, explicando que o uso excessivo de fertilizantes pode aumentar a concentração de sais no solo, exemplificando a ocorrência da reação de neutralização entre um ácido e uma base;
- Discuta também sobre os impactos negativos do acúmulo excessivo de sais no solo e o conceito de sal na química. Considerando que:
 - 1.O acúmulo excessivo de sais no solo pode levar a problemas como a salinização, que ocorre quando a concentração de sais atinge níveis prejudiciais para o desenvolvimento das plantas;
 - 2.A salinização do solo pode resultar na diminuição da capacidade de absorção de água pelas plantas, levando à desidratação e ao estresse hídrico;
 - 3.Além disso, o excesso de sais no solo pode afetar diretamente o metabolismo das plantas, interferindo na absorção de nutrientes essenciais para o seu crescimento saudável.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 [CLIQUE AQUI](#)

Fontes de Pesquisa



TIECHER, T. **A química antes da química do solo.**

URI: Frederico Westphalen, Rio Grande do Sul, 2015.

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA²

A atividade experimental proposta permite desenvolver a habilidade **EM13CNT206** favorecendo a discussão da importância dos parâmetros qualitativos e quantitativos para avaliar os efeitos da ação humana na garantia da sustentabilidade do planeta.



8º Encontro



OBJETIVOS:

- Estudar substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente e suas consequências (poluição do ar e da água, ciclo de nutrientes, fertilidade do solo, entre outros);
- Discutir sobre o polêmico uso dos agrotóxicos na sociedade e os diferentes pontos de vista científico.



SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Neste encontro, aborde sobre os "defensivos agrícolas", que também são conhecidos como pesticidas ou agrotóxicos. Tais conteúdos podem ser encontrados em "subsídio ao educador";



Sugerimos propor aos educandos que realizem pesquisas nos comércios locais para identificar os principais defensivos agrícolas utilizados na região.

- Em seguida, discuta o aspecto ambiental relacionado à agricultura, apresentando algumas "técnicas sustentáveis de plantio";
- Na oportunidade, explique a importância de adotar práticas agrícolas que minimizem os impactos negativos no meio ambiente;

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



CLIQUE AQUI

Fontes de Pesquisa



SOUZA, D. S. *et al.* O uso de agrotóxicos no Brasil a partir de uma visão histórica acerca das bases legislativas: Uma revisão de literatura. **Revista Conexão Ciência**, v. 17, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.24862/ccov17i1.1548>

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA[®]

Esta aula oportuniza desenvolver a habilidade **EM13CNT304** analisando e debatendo situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza.

Aplicação do Conhecimento (CH: 6h)

9º Encontro

OBJETIVO:

- Realizar uma oficina sobre produção de *Podcast* promovendo o letramento científico digital com uso de TDIC (mídias, redes sociais, aplicativos e demais *softwares*).

SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Durante este encontro, apresente aos educandos diferentes tipos de *Podcasts* (conheça-os pelo vídeo disponível em “subsídio do educador”), dando ênfase em suas características, finalidades, duração, público-alvo etc.;
- Em seguida, conduza uma discussão sobre o potencial educacional da mídia, reproduzido exemplos relacionados ao ensino de química;



De maneira coletiva e colaborativa, solicite aos educandos que elaborem questões relacionadas ao tema discutido durante as aulas.

- As perguntas e respostas servirão como base para o roteiro de gravação do *Podcast*.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 CLIQUE AQUI

Fontes de Pesquisa



LIMA, K. M. C. F. M.; CAMPOS, C. S.; BRITO, A. L. B. O Podcast como ferramenta ao ensino: implicações e possibilidades educativas. In: CONEDU, 7. **Anais...** Maceió-AL, 2020. Disponível em: <https://abre.ai/hJqJ>.

De olho na ProBNCC-DCE/PA²

A Atividade permite o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT302** através do uso tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.



10º Encontro

OBJETIVOS:

- Realizar a gravação, edição e divulgação do *Podcast*;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na OC por meio da mídia produzida em um contexto real.

SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Para gravar você pode usar o próprio gravador de voz, disponível na maioria dos *smartphones*;



Quanto melhor a qualidade do microfone e do aparelho usado, melhor será a qualidade do som.

- Na etapa de edição, você pode retirar trechos de falas, reduzir ruídos para melhorar a qualidade do som, inserir fundo musical, entre outros efeitos;



Recomendamos o uso do *software* gratuito **AudaCity**®. Em “subsídio ao educador”, você encontra um tutorial demonstrando as funções básicas do programa.

- Após gravado e editado, seu *podcast* está pronto e já pode ser disponibilizado em algum dos *streamings* de áudio, como o *Spotify*, *Deezer* etc.



Fontes de Pesquisa



TABORDA, P. H. **Produto educacional:** Guia didático podcast educacional. Programa de Pós-graduação em ensino de ciências e tecnologia (PPGECT/UFSC). p. 1-22, 2021. Disponível em: <https://abre.ai/hJqR>.

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA[®]

O encontro permite o desenvolvimento da habilidade **EM13CNT302** quando oportuniza comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, por meio de mídias e TDIC, de modo a promover debates em torno de temas científicos de relevância sociocultural e ambiental.

SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 CLIQUE AQUI

11º Encontro



OBJETIVOS:

- Realizar o cultivo de hortaliças para construção de uma horta escolar experimental;
- Aplicar os conhecimentos adquiridos na OC em um contexto real/simulado.



SUGESTÕES DIDÁTICAS E COMENTÁRIOS:

- Com os educandos organizados em grupos, proceda o cultivo das hortaliças de acordo com as escolhas de cada equipe. Na sequência, identifique as áreas da escola que apresentam condições ideais para o crescimento das espécies selecionadas.



Utilize garrafas PET (Politereftalato de etileno) preenchidas com terra previamente preparada e sementes adquiridas em comércios locais.

Atividade em Grupo

- Após o plantio, montar um cronograma para organizar a frequência de supervisão e os cuidados necessários com as hortaliças. Em “subsídio ao educador”, você encontra um material instrucional para construção da horta;
- Lembre-se de envolver diretamente os alunos na escolha das hortaliças e em todo o planejamento e execução da horta. Isso assegura que eles participem, fortalecendo as relações interpessoais e aprimorando habilidades sociais. Isso, por sua vez, estimula o engajamento no trabalho e no processo de aprendizagem.



SUBSÍDIO AO EDUCADOR



 **CLIQUE AQUI**

De olho na Pro-BNCC-DCE/PA²

A Atividade permite o desenvolvimento da **Competência Específica 3** favorecendo a investigação de situações problema e avaliação de aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações, utilizando procedimentos próprios das Ciências da Natureza.



Considerações finais

O presente PE é baseado na pesquisa realizada na Dissertação de Mestrado da autora principal, derivando da implementação de uma Sequência Didática sobre o tema "agricultura" com uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública no Pará, objetivando abordar a química de forma humanizada e integrada com a tríade CTS, visando a alfabetização científica e uma educação que permita a compreensão do mundo. Por meio dessa prática, acreditamos que é viável favorecer a mediação educacional para facilitar a aprendizagem significativa, permitindo que os alunos construam seu próprio conhecimento, considerando seus limites, possibilidades e entendimento, tornando as aulas de Ciências Naturais mais participativas e interessantes para eles.

Para concluir, agradecemos a todos os envolvidos no processo de criação, implementação, avaliação e validação desta proposta educativa, especialmente os alunos e professores que colaboraram para aprimorar este recurso educacional voltado para a Educação Básica.



APONTE SUA CÂMERA
PARA O QR CODE E
ACESSE O PRODUTO
EDUCACIONAL DE
FORMA DIGITAL



PPG EECA UEPA
Programa de Pós-Graduação em
Educação e Ensino de Ciências
na Amazônia

