

Produtos Pedagógicos

Sequência Didática

Avaliando conhecimentos e comportamentos do descarte de lixo.

Autoria

Ana Luiza Ramiro Benevenuto
Lucas Mateus Ferreira da Silva
Miriã Dayane de Souza Almeida
Rafael de Assis Glória
Luiz Gustavo Franco

Projeto

Avaliação crítica do conhecimento na escola:
análise de interações em sala de aula
em contextos de pós-verdade.



Financiamento:



Fundamentação teórica da sequência

As atividades sugeridas nesta sequência didática têm como tema geral a problematização do excesso de lixo. Através de estratégias pedagógicas que estimulem a participação do estudante como principal ator no processo de aprendizagem, buscamos fornecer ferramentas que orientem sua conscientização e capacidade de propor soluções para o problema.

Propostas educativas que introduzem já nos anos iniciais da educação brasileira a realidade do excesso da produção de lixo possibilitam a tomada de consciência das novas gerações sobre um grave problema com consequências que transpassam esferas sociais, econômicas, da saúde e ambientais. Esse aspecto torna-se mais relevante se observarmos que o Brasil é um dos maiores produtores de lixo plástico no mundo (World Wildlife Fund [WWF], 2019) o que evidencia a necessidade de alterar hábitos de consumo em busca de sustentabilidade. No entanto, o mesmo país também é referência mundial na reciclagem de alumínio (Associação Brasileira dos Fabricantes de Lata de Alumínio [ABRALATA], 2019), o que demonstra a capacidade em lidar com os resíduos produzidos.

Nesse sentido, uma das perspectivas empregadas nesta sequência para auxiliar os alunos na compreensão do tema é o ensino por investigação na qual, através de situações que o estudante vivencia em seu cotidiano, como a geração de lixo em sua casa, podem ser propostas experimentos guiados com questionários reflexivos a fim de orientar o aluno na investigação dos fatos observados e permitir que formule soluções a partir de suas observações (Moreira, Souza, & Almassy, 2015).

Trabalhar a temática de lixo e suas implicações para a sociedade envolve diversos atores sociais e conhecimentos técnico-científicos sobre o assunto. As complicações causadas pela produção e acúmulo de grandes quantidades de lixo cria a necessidade de se pensar novas estratégias multicêntricas para lidar com estes problemas. Uma maneira de trabalhar o tema nas escolas é aplicar uma metodologia baseada em ciência, tecnologia e sociedade (CTS), que investiga as interrelações entre estes três domínios, constituindo um campo tanto para a investigação acadêmica quanto para reflexões sobre políticas públicas (Pinheiro, 2005). Para

isto, o enfoque CTS trabalha os aspectos sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, pautando-se nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também nas consequências sociais e ambientais que poderá causar. Este enfoque surge como uma reivindicação social por participação mais democrática nas decisões que envolvem o contexto científico-tecnológico ao qual pertence (Vaz, Fagundes & Pinheiro, 2009). Por este motivo, empregar um enfoque científico, tecnológico e social em uma sequência didática que envolva a problemática do lixo pode ser um caminho interessante na formação de novas visões sobre a questão e gerar debates que busquem soluções para os diversos problemas relacionados à produção e gestão inadequada do lixo.

A presente proposta também utiliza uma abordagem sócio científica quando se propõe a promover discussões sobre a problemática da produção mundial de lixo e as formas mitigadoras envolvidas. De acordo com Conrado e Nunes - Neto (2018), o ensino a partir das questões sócio científicas baseia-se na análise de problemas ou situações controversas levando a educação científica de forma inter relacionada com outras áreas do conhecimento como a filosofia e a história . O que abriria espaço para uma maior participação dos estudantes por meio do diálogo, e ao mesmo tempo despertaria seu interesse por mobilizar questões próximas a sua realidade.

Objetivo da sequência

Antes de pensar em os objetivos didáticos da sequência, deve-se refletir pontos importantes como: temos colocado os alunos em papéis de protagonistas da construção de seus saberes?

“Dê algo para os alunos fazerem, não algo para aprenderem; se o fazer demandar raciocínio, o aprendizado naturalmente acontece.” John Dewey.

Outrora, o objetivo principal do texto é estimular a consciência ecológica dos alunos fazendo com que reflitam sobre medidas que visam promover a sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais através de três principais ações: **Reduzir** o consumo, **reutilizar** os materiais consumidos e **reciclar** o lixo gerado. Através da política dos 3Rs, as ações direcionadas exercerão o papel fundamental para conhecimento de conceitos na área de

ciências como: relações ecológicas, decomposição, impacto ambiental, microrganismos e conceitos relacionados à matéria.

Outrossim, o estudante será um agente ativo nas atividades estimulando competências gerais da educação básica, por exemplo:

- Observação de evidências no contexto;
- Registro inicial do processo e final de aprendizagens;
- Experimentação e prática;
- Tentativa e erro;
- Comparação de estratégias;
- Formulação de hipóteses.

Atividade 1: O lixo em casa

A proposta para a primeira atividade tem como objetivo o esclarecimento de conceitos relacionados ao tema da sequência didática. A partir disso, os alunos estarão aptos a associarem e investigarem as possibilidades de destino oferecidas pela cidade para as categorias de resíduos produzidos.

Os conceitos para o professor apresentar são:

- Os 3 Rs: Reciclar, Reutilizar, Reduzir;
- Lixo e Resíduo;
- O que é aterro sanitário, lixão

Ao longo de uma semana, os alunos observarão e documentarão até 5 exemplos de materiais descartados em suas casas. Para orientar o processo e a fim de promover uma maior variedade de experiências, sugere-se separar as observações dentro das categorias propostas na Figura 2 que inclui alguns exemplos preenchidos:

Lixo gerado						Volume de lixo depois de 1 semana*				
Locais da casa	Exemplo 1	Exemplo 2	Exemplo 3	Exemplo 4	Exemplo 5	1	2	3	4	5
						Cozinha	Embalagens de alimentos	Gordura/óleo	Restos de alimentos	Limpeza (esponja, palha de aço)
Quartos	Papel	Lâmpada	Poeira	Fios de cabelo	Pano					
Banheiro	Embalagens	Papel higiênico usado	Fio dental	Escova de dentes	Água do banho					
Área externa/jardim	Fezes de animais domésticos	Folhas, galhos, frutos	Fios de varal	Embalagens de limpeza	Arame					

*Após observar a geração de lixo durante 1 semana, preencha os quadradinhos associando próximo de 1 (como menor quantidade de lixo gerado) até 5 (maior quantidade de lixo gerado).

Figura 2. Proposta de tabela orientadora das observações a serem realizadas pelos estudantes em suas residências.

Fonte: os autores.

Também é proposto que os alunos justifiquem como associaram o volume de lixo produzido nesses ambientes. Concomitantemente a observação ao longo da semana, os alunos investigarão, a partir do site da Prefeitura da cidade em que moram, sobre a Coleta de Lixo disponibilizada na cidade.

A observação é concluída completando-se a segunda parte da tabela em que os alunos podem anotar os materiais que possuem em casa marcados com os símbolos de reciclagem e identificar os materiais que os compõem conforme exemplo apresentado na Figura 3 que também apresenta alguns exemplos preenchidos.

Embalagens com os seguintes símbolos de reciclagem:	
Nome dos resíduos sólidos (caixa de leite, garrafa pet etc)	Tipo de material (papel, metal, vidro, plástico e isopor)
Caixa de leite	Papel
Recipiente de azeitona	Vidro
Embalagem de tomates cerejas	Plástico
Bandeja de queijo muçarela	Isopor
Lata de patê de atum	Metal

Figura 3. Tabela sugerida para a associação entre resíduos sólidos e materiais recicláveis usando como base a consulta de embalagens marcadas com os símbolos de reciclagem.

Fonte: os autores.

As experiências documentadas orientarão a discussão a seguir:

a) O que é considerado lixo?

Pode-se esperar que os alunos expliquem que se trata de algo indesejável de manter em casa, que não tem mais utilidade, pode dar mau cheiro, não armazenam mais o que costumavam manter etc. A partir dessas abordagens, o professor auxiliará na organização das ideias apresentadas para identificar que a palavra “lixo” é referente a um produto de alguma atividade que não se deseja manter.

b) Na sua casa existe algum objeto ou material que é usado de maneira diferente da proposta original?

Fornecer como exemplo potes de sorvetes que, quando vazios, são empregados com outras finalidades: armazenagem de outros alimentos ou materiais, vasos de plantas etc. O compartilhamento de experiências auxiliará os estudantes a localizarem um padrão no qual o conceito de reutilização/reaproveitamento se encontra: um produto que, inicialmente poderia ser descartado por não cumprir mais sua função original, mas que teve a possibilidade de ser utilizado de outra forma, alterando apenas a parte física sem modificar sua composição química.

c) O que representa o símbolo de reciclagem? Reciclar é o mesmo que Reutilizar?

A partir da discussão anterior os alunos já compreenderam o termo “reutilizar”. Nessa sequência o conceito de reciclagem é introduzido juntamente com os materiais incluídos nesse grupo identificado pela atividade da tabela. Estes produtos terão sua forma física e química alterados, pois serão matéria prima para a formação de algo novo. Entretanto, a disposição destes materiais precisa passar por limpeza e correta disposição para que possam ser reciclados. Atividade sobre coleta seletiva posterior.

d) Houve algum exemplo de lixo que você acredite não poder ser reciclado ou reutilizado?

A partir da exclusão do que se encaixa nas categorias apresentadas acima, é possível introduzir o conceito de rejeito. Juntamente à abordagem dos 3Rs, introduzir mais alguns Rs: a reflexão, responsabilidade e respeito para evitar gerar excesso de descarte, afinal, nem todo o lixo pode ser reutilizado ou reciclado e o excesso promove danos ambientais e sociais graves: o excesso de

lixo espalhado nas ruas entope os bueiros e promove enchentes que podem transmitir a bactéria da leptospirose e outras doenças, a poluição dos mananciais torna a água imprópria para consumo, restos de plástico sufocam animais no mar e enroscam em seus corpos.

e) Que local gerou mais lixo em sua casa? Que local gerou menos lixo?

As respostas podem variar entre alunos, mas cogita-se que a cozinha ocupe um local de destaque devido ao lixo orgânico produzido, assim como o descarte de embalagens e formação de resíduos, como a gordura. De que maneira é possível reduzir o volume de lixo gerado nestes ambientes? É possível reutilizar algum produto? Se não, é possível reciclar? Onde o óleo utilizado é armazenado?

f) Como você descartaria esses materiais?

O estudante deverá ser questionado se, após conhecer os conceitos apresentados acima, deverá executar o descarte do material de forma conjunta ou se é possível agrupar os resíduos identificados em grupos. Qual critério os estudantes escolheriam para classificar os materiais? O lixo orgânico, como os restos da cozinha, poderia ser utilizado como adubo? Os materiais identificados com o sinal da reciclagem devem ser recolhidos na coleta seletiva? Os rejeitos devem ser alocados nos aterros sanitários. A partir da pesquisa sobre os tipos de coleta realizados pelo município, é possível inferir se a cidade conta com aterro ou um lixão?

Atividade 2: Reciclagem

1. A atividade proposta visa abordar a reciclagem, levantando sua importância para a sociedade em geral. Conscientização dos alunos a respeito da coleta seletiva feita em casa. Desta forma, poderão ser trabalhados os conteúdos relacionados ao grande tema da BNCC sobre matéria e energia, mais especificamente sobre os materiais.

Tópicos a serem abordados:

- Classificação da matéria em orgânica e inorgânica. Diferenciar o tipo de lixo quanto a sua composição.
- Conceito de mistura (homogênea e heterogênea),
- Métodos para separação de misturas: catação (no caso do lixo), filtração, decantação, separação magnética, flotação, destilação entre outros.

O professor abordará os conceitos de matéria orgânica e inorgânica com base no tipo de resíduo presente no lixo doméstico. Em seguida, será proposta uma prática de laboratório para abordar o conceito de mistura, tendo o lixo como um exemplo. Neste momento poderão ser disponibilizados diferentes materiais para que os alunos possam realizar as misturas e classificá-las.

Sugestão:

<p>Roteiro de aula prática</p> <p>Tema: Classificação de misturas</p> <p>Objetivo: Conhecer e aplicar o conceito de misturas homogênea e heterogênea.</p>
<p>1. Materiais a serem utilizados:</p> <ul style="list-style-type: none">● Recipientes de vidro ou plástico transparente;● Colheres;● Água● Açúcar● Sal● Farinha● Óleo● Fubá● Caneta marcadora
<p>2. Montagem do experimento:</p> <p>Os alunos deverão escolher 2 a 3 produtos e misturá-los nos frascos transparentes. Os frascos devem ser numerados para facilitar a identificação. Devem ser realizadas 4 misturas diferentes para observação.</p>
<p>3. Resultados e Discussão</p> <p>Os alunos deverão preencher o quadro de acordo com as observações. Será realizado um momento de discussão com o professor para a classificação das misturas.</p>

	Material utilizado na mistura			Classificação
Mistura 1				
Mistura 2				
Mistura 3				
Mistura 4				

Perguntas para discussão:

1. Como ficou a aparência das misturas que vocês realizaram?
2. Houve alguma mistura com aparência diferente do imaginado?
3. Quantas fases foram observadas nas misturas?
4. Houve algum material que não apareceu após a realização da mistura?

A partir das respostas dos alunos o professor deverá aprofundar no tema e demonstrar suas aplicações no dia-a dia dos alunos.

2. Introdução ao conceito de métodos de separação de materiais, no qual será abordado o tema da reciclagem. O professor poderá discutir com os alunos sobre os métodos de coleta seletiva presentes na cidade, como diferenciar os materiais presentes no lixo doméstico e a importância da separação dos mesmos para facilitar o trabalho dos profissionais da reciclagem.

Após a discussão é sugerida uma atividade prática para desenvolver o tema de técnicas de separação de materiais.

Roteiro de aula prática

Tema: Métodos de separação de misturas

Objetivo: A partir dos conhecimentos trabalhados será introduzido o tema de métodos de separação de misturas.

1. Materiais a serem utilizados:

- Milho de pipoca
- Açúcar
- Café
- Água
- Papel picado
- Feijão
- Farinha de trigo
- Fubá
- Maracujá
- Liquidificador
- Recipientes de vidro ou plástico transparentes
- Colher
- Peneira
- Filtro de café
- Imã
- Parafusos
- Caneta marcadora

2. Montagem do experimento:

- Mistura 1: Água, maracujá no liquidificador
- Mistura 2: Água com café
- Mistura 3: Milho de pipoca com açúcar
- Mistura 4: Parafusos na farinha de trigo
- Mistura 5: Papel picado e feijão

3. Resultados e discussão:

Ao observar as misturas os alunos deverão propor formas de separar os materiais e testá-las. Em seguida, realizar a discussão sobre quais técnicas são mais eficazes para separar os diferentes materiais nas misturas.

Neste momento final, o professor abordará as diferentes técnicas utilizadas para a separação de materiais e suas aplicações no cotidiano.

Separação de misturas heterogêneas: catação, decantação, filtração, flotação, levigação, magnetização, peneiração, ventilação, entre outros.

Separação de misturas homogêneas : centrifugação, destilação, evaporação, cromatografia entre outros.

Atividade 3: Reutilização

É de suma importância lutar pela sustentabilidade ambiental, entretanto não tem sido uma tarefa fácil, tendo em vista que a maioria das pessoas já estão acostumadas a simplesmente descartar aquilo que acreditam ser inutilizável, sem considerar se o material pode ter uma utilidade diferente ou algum aproveitamento benéfico. Não obstante, nessa atividade veremos práticas simples e objetivas que podem ser usadas por qualquer pessoa para o reaproveitamento do lixo.

Vermecompostagem ou Minhocário:

- O que é?

A compostagem é o processo biológico de valorização da matéria orgânica, seja ela de origem urbana, doméstica, industrial, agrícola ou florestal, e pode ser considerada como um tipo de reciclagem do lixo orgânico. Esse é um processo em que organismos, como bactérias, fungos e minhocas, são responsáveis pela degradação de matéria orgânica, transformando-a em húmus, um material muito rico em nutrientes que pode ser utilizado em hortas para plantio. (Fernandes¹, Ferreira², Soares³, Tavares⁴, 2020).

-Vantagens

A vermicompostagem é uma ótima ferramenta para discutir sobre adubos, reciclagem de matéria orgânica e sobre o papel dos decompositores no processo (em especial as minhocas).

Além disso, instiga a curiosidade dos estudantes a respeito dos temas transformando-os em agentes ativos no aprendizado ao invés de serem apenas passivos.

-Como fazer?



COMO FAZER UMA VERMECOMPOSTAGEM

https://www.youtube.com/watch?v=NFmf2Z9GubU&ab_channel=LucasMateus

Horta Vertical com garrafa Pet:

-Por que trabalhar com uma horta vertical?

Hortas em garrafa pet é uma ótima opção para quem quer plantar, porém não possui o espaço adequado, além de ser um recurso simples, eficiente e barato. Podendo ser feita até mesmo dentro de casa, a horta vertical promove o reaproveitamento de garrafas que provavelmente iriam parar no lixo. Em suma, você sabia que uma garrafa pet demora mais de cem anos para se decompor? (Moura, Lopes, Vidal, Baldez, 2015) Por isso, esse tipo de horta é mais do que a junção do útil com o agradável, garantido a sustentabilidade do planeta.

-Como fazer



https://www.youtube.com/watch?v=jLIVCU5hNfQ&ab_channel=LucasMateus

Atividade 4: Redução no consumo

Dois fatores são cruciais para compreendermos o aumento vertiginoso da produção de lixo. O alto consumo e a destinação inadequada dos resíduos. Após a Revolução Industrial a sociedade foi impulsionada a consumir muito, com consequente descarte de tudo que se é adquirido. A indústria explora recursos naturais, põe na linha de produção e abastece o mercado altamente voraz por consumo. Antigamente as populações humanas também consumiam, porém, a maior parte dos produtos consumidos eram de origem natural e facilmente degradáveis quando descartados. Hoje, porém, os padrões de consumo se voltam para produtos altamente industrializados, distribuídos em pequenas porções embaladas por material plástico que provém de uma matéria prima não renovável: o petróleo.

Siga o link abaixo e vamos assistir o vídeo que traz informações sobre a política nacional de resíduos sólidos e trata de pontos sensíveis destas políticas:

https://www.youtube.com/watch?v=p_SOUEr04lM

Nas últimas aulas você aprendeu sobre o que é lixo, a diferença de lixo e resíduos e a importância de reciclar e reutilizar os resíduos gerados. Entretanto, um terceiro ponto importante para mitigarmos o impacto da produção de lixo sobre o meio ambiente é reduzir o consumo. Vamos realizar uma pesquisa sobre a consciência das pessoas sobre questões relacionadas à redução da produção de resíduos e lixo.

Aplice o questionário abaixo a familiares, amigos, vizinhos e a quem mais for possível. Ao final, cada grupo deve apresentar os dados coletados à turma, por meio de gráficos.

Questionário

1. Você sabe o que é lixo?

Sim Não

2. O que você faz com lixo que você produz?

Joga no lixo

Separa para coleta seletiva

Joga em terrenos baldios ou no chão

Separa para produção de artesanatos

Outros, o quê?

3. Você sabe o que é coleta seletiva?

Sim Não

4. Você sabe separar corretamente o lixo para reciclagem?

Sim Não

5. Você separa(ria) o lixo da sua casa para reciclagem em seu município?

Sim Não

6. Quando você vai às compras, se preocupa em escolher produtos que agridam menos o meio ambiente? (retornáveis, embalagens maiores, etc)

Sim Não

7. Quando você vai às compras, se preocupa em levar sacolas retornáveis? (ecobags)

Sim Não

8. Você tem hábito de realizar compras por impulso? Com que frequência?

- a. Sim, pelo menos uma vez ao mês
- b. Sim, entre duas ou três vezes ao mês
- c. Sim, mais de três vezes ao mês
- d. Não

9. Você costuma trocar o transporte de carro/ônibus por ir a pé/de bicicleta aos lugares que necessita quando possível?

Sim Não

10. Você separa objetos que não utiliza para doação?

Sim Não

11. Qual a sua opinião sobre adquirir equipamentos usados/restaurados? Por quê?

- a. Sim, porque são mais baratos.
- b. Sim, porque reduzem a geração de lixo.
- c. Não, porque não têm a mesma qualidade de produtos novos.
- d. Não, porque não têm a mesma garantia de produtos novos.
- e. Outro

(O entrevistado diz se sim ou não e o motivo)

12. Você costuma reutilizar algum tipo de material que vai para o lixo?

- a. Não, porque não sei fazer reaproveitamento de materiais.
- b. Não, porque lixo é para ser jogado no lixo.
- c. Sim, transformo caixas de sapato em embalagens para presentes ou as utilizo para guardar outros objetos.
- d. Sim, uso garrafas pet para armazenar o óleo que não uso mais, ou outros materiais.
- e. Sim, uso sacolas que antes iam para o lixo para fazer compras.
- f. Sim. Outros:

(O entrevistado diz o que faz com o lixo).

13. Você se preocupa com as questões ambientais?

Sim Não

14. Você sabe qual é o destino do lixo do seu município?

Sim Não

15. Você sabe o significado de reciclar, reutilizar e reaproveitar?

Sim Não

Atividade 5: saída de campo

O objetivo desta atividade é levar os alunos para conhecer o destino final do lixo que é descartado de maneira correta e os instigar a pensar sobre as vantagens e desvantagens de um aterro sanitário.

Para o início da atividade será necessário, juntamente com os profissionais do aterro, definir o horário de visita e o tempo de sua duração.

Em um segundo momento, os professores responsáveis (no caso dessa visita, os professores de ciências) e a escola terão que definir o meio de transporte e os gastos envolvidos para a visita.

Em sequência, será enviado um termo de responsabilidade para os pais ou responsáveis de cada aluno autorizarem a visita. Neste termo informaremos o horário de saída e de chegada, a vestimenta para adentrar o aterro e se será ou não necessário o envio de lanches (Caso esteja dentro do orçamento da escola, não será necessário o envio).

No dia da visita, iremos organizar os alunos em filas para o deslocamento até o meio de transporte que nos levará ao aterro. Ao chegar no destino, iremos nos deslocar até o ponto inicial da visita.

Durante a visita, a turma irá seguir a rota definida pelos profissionais do aterro e os professores responsáveis deverão ter muito cuidado com a turma, tanto para não corrermos o risco de alunos se perderem, quanto para evitar conversas paralelas que interfiram nas explicações sobre o aterro.

Quando a visita for concluída, haverá uma pausa para o lanche e em seguida retornaremos para a escola, seguindo a organização já citada para adentrarmos o meio de transporte.

Na aula seguinte à atividade de campo, os alunos irão responder a um questionário sobre esta e as outras atividades desta sequência didática para que seja feito um levantamento sobre o aprendizado da turma.

QUESTIONÁRIO FINAL

- 1) Qual era a sua opinião sobre um aterro sanitário antes da visita? E após a visita, sua opinião mudou? Se sim, conte a mudança.

- 2) Cite 3 vantagens e 3 desvantagens de um aterro sanitário.

- 3) Explique os 3 R's e sua importância para a sustentabilidade.

- 4) Existe alguma associação entre a cultura do consumo e as altas taxas de produção de lixo na nossa sociedade? Explique com suas palavras.

- 5) A compostagem é um processo de reciclagem do lixo orgânico. Cite 5 vantagens do uso de uma compostagem.

- 6) Você pretende ter mais atenção e cuidado com relação ao lixo e ao meio ambiente? Se sim, quais cuidados você irá tomar a partir de hoje?

Referências Bibliográficas

Associação Brasileira dos Fabricantes de Lata de Alumínio. (2019). *Reportagem: Reciclagem - um ciclo virtuoso*. [s. l]: Autor. Recuperado de https://www.abralatas.org.br/wp-content/uploads/2019/08/relatorio_anual_abralatas_2018_final_web.pdf.

Conrado, D.M. Nunes-Neto, N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências IN: Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. [online]. Salvador: *EDUFBA*, 2018, 77- 88 p.

Machado, G. B. *O que é lixo?* Portal Resíduos Sólidos, 2021. Disponível em <<https://portalresiduossolidos.com/o-que-e-lixo/>>. Acesso em <20/03/2026>

Moreira, Lídia Cabral, Souza, Girlene Santos de, & Almassy, Rosana Cardoso Barreto. (2015). *O ensino de biologia por investigação e problematização: uma articulação entre teoria e prática*. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, 5(5), 60-74.

Pinheiro, N. A. M. *Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático*. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SEPARAÇÃO de materiais. *Portal SEDUC*. 2020. Disponível em : <https://portal.educacao.go.gov.br/fundamental_dois/separacao-de-materiais-5a-e-6a-semana-ciencias-6o-ano/> Acesso em 22 mar 2026.

Sthéfany Alves (2016, novembro 14). *Hortas em garrafas pet: saiba como fazer*. SustentArqui. Recuperado de <https://sustentarqui.com.br/hortas-em-garrafas-pet>.

Vaz, C. R.; Fagundes, A. B.; Pinheiro, N. A. M. *O Surgimento da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) na Educação: uma revisão*. In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Paraná, 2009.

World Wildlife Fund. (2019). *Relatório: Solucionar a poluição plástica: transparência e responsabilização*. Gland: Dalberg Advisors. Recuperado de <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>.