

Filtrando ideias, clarificando saberes.

Um produto educacional para professores de Ciências e
Química

Discente: Paulo José de Souza Vilela
Orientador: Dr. Pedro Miranda Junior

2026

Autorizamos a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Filtrando ideias, esclarecendo saberes. © 2026 por Paulo José de Souza Vilela e Pedro Miranda Junior está licenciado sob Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional. Para visualizar uma cópia desta licença, visite

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

v695d	Vilela, Paulo José de Souza Desenvolvimento de habilidades cognitivas investigativas por meio de uma sequência de ensino realizada com alunos do ensino médio / Paulo José de Souza Vilela. São Paulo: [s.n.], 2026. 26 f. Orientador: Pedro Miranda Junior Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2026. 1. Ensino Por Investigação. 2. Habilidades Cognitivas. 3. Itinerário Formativo- Steam. 4. Ensino de Química. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II. Título.
-------	--

CDD 510

Autores

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo. Aprovado em banca de defesa de mestrado no dia 27/04/2026.

Paulo José de Souza Vilela: Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de São Paulo (IFSP). Licenciado em Química pela Universidade Nove de Julho e pós-graduado em Análises Instrumentais Avançadas pela Faculdade Oswaldo Cruz. Atua como professor de Química e Ciências em instituições públicas e privadas de ensino, com experiência nas áreas de Ciências da Natureza. Desenvolve atividades no itinerário formativo estruturante com foco na abordagem STEAM. Possui domínio de tecnologias educacionais aplicadas ao ensino, com ênfase na promoção de práticas investigativas e no desenvolvimento de habilidades cognitivas dos estudantes.

Pedro Miranda Junior: Professor Titular do IFSP. Licenciado e Bacharelado em Química pela Universidade Mackenzie (1990). Mestre em Química (Química Inorgânica) pela Universidade de São Paulo (1996). Doutor em Química (Química Inorgânica) pela Universidade de São Paulo (2000). Atua desde 2008 como professor de química do Departamento de Ciências e Matemática no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP-SP). Coordenou o curso de Licenciatura em Química do IFSP no período de 2009 a 2012. Coordenou o Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP no período de 2017 a 2018. Desenvolve pesquisas na área de Ensino de Ciências, orientando estudantes da graduação da Licenciatura em Química e estudantes do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática com os seguintes temas: educação de surdos, ensino por investigação e educação CTS.

Resumo

Este Produto Educacional, "Filtrando ideias e clarificando saberes", é resultado de uma pesquisa de mestrado intitulada "Desenvolvimento de habilidades cognitivas investigativas por meio de uma sequência de ensino realizada com alunos do ensino médio", desenvolvida no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo IIFSP.

Esta pesquisa, vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP, teve como objetivo principal analisar as potencialidades e os desafios da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no desenvolvimento de habilidades cognitivas em estudantes do ensino médio. Com abordagem qualitativa, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados a observação participante, questionários, registros do professor e produções dos alunos. Neste produto educacional, o leitor é convidado a mergulhar em uma experiência que vai muito além de um simples roteiro didático. Aqui, a sala de aula se transforma em um espaço vivo de investigação, onde perguntas instigantes dão início a jornadas de descoberta e onde cada experimento é uma oportunidade de construir conhecimento com sentido.

A análise foi conduzida com base nas categorias propostas por Suart e Marcondes e no instrumento analítico desenvolvido por Zompero, Laburú e Vilaça. A SEI foi elaborada com grau de liberdade 3, o que conferiu aos alunos maior autonomia para explorar, investigar e construir conhecimento de forma contextualizada. Entre os principais resultados, destacam-se a valorização dos conceitos químicos em contextos reais, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e práticas, e a promoção da interdisciplinaridade.

Como resultado desta pesquisa, foi desenvolvido um material didático com base em uma proposta de sequência de ensino investigativa, concebida a partir da SEI implementada e analisada ao longo do estudo. Destinado a professores de Química da educação básica, esse recurso busca fortalecer as práticas pedagógicas, promovendo uma abordagem mais contextualizada da Química. Além disso, visa ampliar a compreensão dos alunos sobre a presença dessa ciência em situações do cotidiano, incentivando uma postura crítica e ativa diante de questões socioambientais.

Ao percorrer estas páginas, o professor encontrará caminhos práticos para despertar a curiosidade dos estudantes, propostas acessíveis que conectam a Química ao cotidiano e estratégias que valorizam o protagonismo juvenil. Entre desafios, reflexões e atividades investigativas, emerge um convite constante: transformar a aprendizagem em um processo ativo, crítico e significativo, no qual ensinar e aprender tornam-se experiências compartilhadas e cheias de propósito.

Palavras-chave: ensino de química, ensino por investigação, habilidades cognitivas

Olá, professor(a)! Que bom ter você aqui!

Se você chegou até este material, é porque, assim como nós, acreditamos no poder transformador do ensino de Química quando ele é vivido de forma , questionadora e conectada com o mundo real. Já nos conhecemos dos desafios diários da sala de aula, das buscas por metodologias mais envolventes e das conversas sobre como tornar o conteúdo mais significativo para nossos estudantes.

Este produto educacional nasceu justamente dessa inquietação. Ele foi pensado com muito cuidado para apoiar você na implementação de uma sequência didática investigativa inspirada em uma SEI real, aplicada e analisada durante minha pesquisa de mestrado. Mais do que um roteiro de atividades, este material é um convite: vamos juntos provocar a curiosidade dos nossos alunos, explorar com eles a Química presente no cotidiano e estimular debates críticos sobre questões socioambientais que fazem parte da vida deles (e da nossa!).

Sinta-se à vontade para adaptar, recriar e, claro, compartilhar suas experiências. Afinal, o conhecimento ganha ainda mais força quando é construído em rede.

Vamos nessa?

Olá, Professor!

Sou a **Profa. Aqua**, sua companheira nesta jornada educacional! Criamos este guia especialmente para você, que busca formas criativas e práticas de ensinar sobre tratamento de água.

Juntos, vamos explorar conceitos fundamentais da Química e Ciências através de atividades investigativas que conectam teoria e prática criando um ambiente fértil.

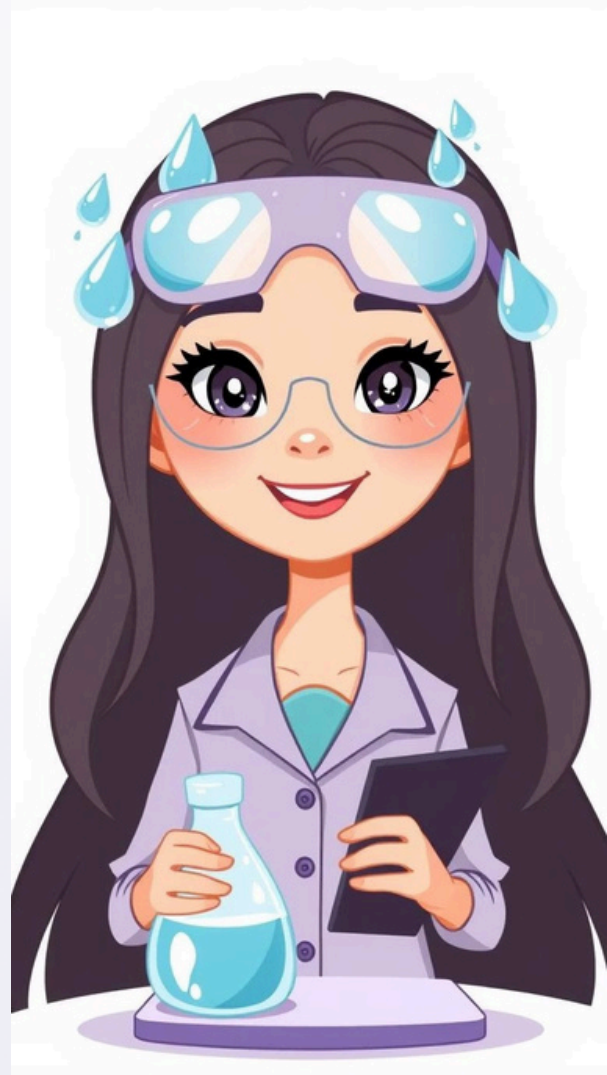
Sasseron evidencia que essa abordagem coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a levantar hipóteses, investigar problemas, argumentar com base em evidências e construir o conhecimento de forma ativa e contextualizada.

Carvalho aponta que ao propor desafios reais e permitir que os estudantes experimentem, explorem e reflitam, o ensino investigativo transforma a sala de aula em um espaço de descoberta e construção colaborativa de saberes.



Dica da Profa. Aqua

Este guia foi pensado para ser prático e acessível, usando materiais de baixo custo que você encontra facilmente!



Sumário do Nosso Guia

O que é Ensino por Investigação	página 8
O que é Aprendizagem Significativa	página 9
Etapas para uma Sequência Investigativa em Química	página 10
Fundamentos Teóricos	página 14
O Problema Investigativo	página 16
Construção do Filtro	página 17
Detalhamento das Etapas	página 19
Sustentabilidade e Meio Ambiente	página 21
Recursos Complementares	página 24
Considerações Finais	página 25
Referências	página 26

O que é Ensino por Investigação?



E se os alunos passassem de ouvintes a exploradores?

O **ensino por investigação** é uma abordagem que coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a **observar, questionar, investigar, testar e refletir**. Nessa proposta, aprender não é decorar fórmulas é descobrir, construir e aplicar o conhecimento. (Carvalho, 2018)

O(a) professor(a) assume o papel de **mediador(a)**: alguém que propõe desafios, provoca o pensamento e apoia o aluno em sua jornada investigativa.

O que se desenvolve com essa abordagem?

Além dos conhecimentos científicos, o ensino por investigação estimula **habilidades cognitivas essenciais**, como:

- **Análise**: interpretar dados e reconhecer padrões
- **Formulação de hipóteses**: levantar possíveis explicações para um fenômeno
- **Avaliação crítica**: revisar resultados e considerar diferentes perspectivas
- **Síntese**: organizar ideias e propor soluções
- **Argumentação**: defender pontos de vista com base em evidências

Como aplicar?

Comece com **uma pergunta instigante** e conectada ao cotidiano

Estimule os alunos a **investigarem por conta própria** (com sua orientação)

Valorize a **exploração, o erro e a revisão de ideias**

Construa os conceitos científicos **com base nas descobertas feitas pelos estudantes**



Exemplo: Como saber se uma água aparentemente limpa é realmente potável?

Essa simples pergunta pode desencadear **uma sequência rica em observação, experimento, debate e conexão com a realidade**, desenvolvendo **habilidades cognitivas de alta ordem** (Suart e Marcondes, 2009).

O que é Aprendizagem Significativa?



Quando o conteúdo faz sentido, ele deixa de ser só conteúdo e vira conhecimento de verdade.

A **aprendizagem significativa**, proposta por David Ausubel (2003) acontece quando o novo conteúdo se **conecta com os conhecimentos prévios do aluno**. O estudante aprende com mais profundidade porque **vê sentido no que está estudando**.

Componentes principais:

- **Conhecimento prévio:** ponto de partida para novas aprendizagens
- **Interesse real:** motivação pessoal do aluno
- **Conexão com a vida cotidiana:** tornar o conteúdo aplicável e relevante
- **Construção ativa do conhecimento:** o aluno participa, questiona e transforma



Fonte: Imagem gerada por IA



E as habilidades cognitivas?

A aprendizagem significativa favorece o desenvolvimento de competências como:

- **Memória compreensiva** (não apenas mecânica)
- **Relacionamento entre conceitos**
- **Capacidade de resolver problemas reais**
- **Transferência de conhecimento para outras áreas**



Como promover na sua aula?

Proponha situações-problema conectadas ao universo dos alunos

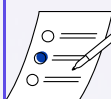
Relacione o conteúdo com contextos reais, como saúde, meio ambiente, alimentação

Estimule a reflexão crítica, o debate e a construção coletiva

Use recursos variados: vídeos, experimentos, mapas mentais, jogos e simulações

Quando unimos o Ensino por Investigação à Aprendizagem Significativa, criamos um ambiente fértil para o desenvolvimento de **habilidades cognitivas complexas** e uma formação científica mais crítica e engajada.

Etapas para uma Sequência Investigativa em Química: Dicas, Reflexões e Ações!



Você quer transformar sua aula em um espaço de investigação ativa e significativa? Vamos juntos por cada etapa da SEI, com orientações e sugestões práticas para facilitar sua aplicação!

Antes de começar: Avaliação Diagnóstica

Objetivo: levantar os conhecimentos prévios dos alunos.



Dica prática:

Aplique um questionário simples e objetivo antes da SEI. Ele pode conter perguntas abertas e fechadas sobre conceitos-chave do tema.

Use ferramentas como Google Forms ou papel mesmo! O importante é conhecer o ponto de partida dos estudantes.



Fonte: Imagem gerada por IA

Você já pensou em transformar sua aula em um verdadeiro laboratório de ideias, onde os alunos investigam, questionam e constroem saberes com as próprias mãos e mentes? A **Sequência de Ensino Investigativa (SEI)** é exatamente isso: uma jornada de descobertas em sala de aula!

Segundo **Zômpero, Laburú e Vilaça (2019)**, essa abordagem é composta por etapas bem definidas que orientam o processo de ensino-aprendizagem a partir da resolução de problemas reais e contextualizados.

Essa estrutura propicia um ambiente de aprendizagem **ativo, colaborativo e investigativo**, no qual **você, professor(a), assume o papel de mediador(a), incentivando a autonomia, o raciocínio lógico e o desenvolvimento de habilidades cognitivas fundamentais, como a análise, a síntese e a argumentação.**

Curioso(a) para saber como cada uma dessas etapas acontece na prática?

Então vire a página! No próximo tópico, vamos explorar cada uma delas com dicas, imagens e sugestões para tornar sua aula ainda mais envolvente!

Etapas da SEI - Como conduzir?

1ª Etapa - Apresentação do Problema

Pergunta geradora:

"Como podemos tratar uma água suja e deixá-la limpa novamente?"

Sugestão de abordagem:

Divida a turma em grupos de 5.

Apresente **imagens impactantes, vídeos curtos e amostras reais de água suja**.

Estimule a curiosidade e a identificação com o problema.

Dica interativa: Peça que os alunos compartilhem situações reais em que enfrentaram problemas com água potável.



Fonte: Imagem gerada por IA

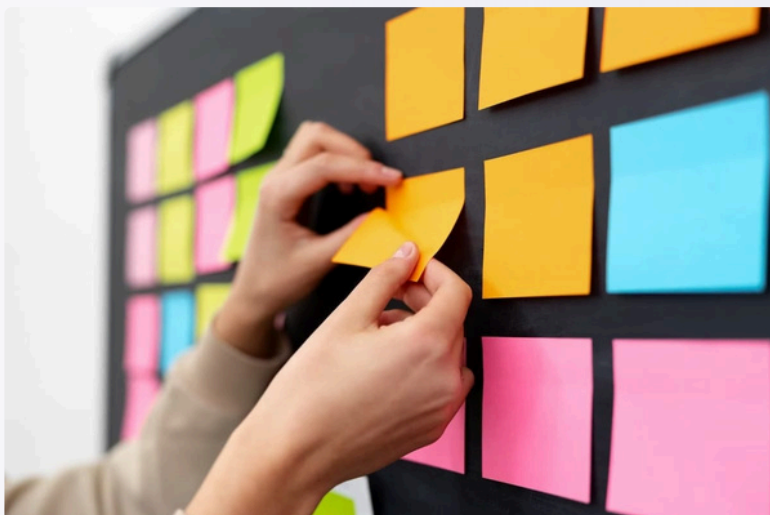
2ª Etapa- Discussão do Problema

Objetivo: aprofundar a compreensão inicial e discutir hipóteses.

Como fazer:

- Promova **roda de conversa com perguntas orientadoras**.
- Estimule os grupos a compartilharem suas primeiras ideias.
- Atue como **facilitador**, promovendo ajustes nas estratégias.

Dica: Anote as hipóteses dos alunos no quadro ou em cartazes visuais.



Fonte: Imagem gerada por IA

- **3ª Etapa - Planejamento da Investigação**

- **Foco:** como os alunos pretendem investigar?

Ações práticas:

Peça que criem um **esquema do experimento** com materiais, etapas e objetivo.

Promova um **momento de discussão** com cada grupo apresentando seu planejamento.

Dica do professor: Quais problemas podem surgir nesse experimento?

Incentive o pensamento crítico!

- **4ª Etapa - Realização dos Experimentos**

- **Momento de ação!**

- **Orientações:**

Garanta que cada grupo monte e teste seu filtro ou proposta experimental.

Estimule a comparação entre os resultados.

Valorize a **autonomia e cooperação** dos estudantes.

Dica de ouro: Deixe os erros acontecerem! Eles fazem parte da construção científica.

5ª Etapa - Sistematização do Conhecimento

Hora de organizar o que foi aprendido.

- **Propostas:**

- Promova uma discussão geral.

Relacione os conceitos investigados com os conteúdos curriculares: **misturas homogêneas e heterogêneas, processos de separação e ETA.**

Dica: Use mapas mentais ou esquemas no quadro com participação da turma.

6ª Etapa - Percepção das Evidências

Reflexão com base em dados!

Atividade:

Peça que os grupos comparem suas **hipóteses iniciais** com os resultados obtidos.
Incentive que usem os **relatórios** para argumentar com base em evidências.

Pergunta para estimular: O que o seu experimento revelou que você não esperava?

7ª Etapa - Comunicação dos Resultados



Compartilhando descobertas!

Proposta:

- Apresentação oral + demonstração prática dos filtros.
Exibição de dados coletados (tempo de filtragem, aparência da água etc.).
- *Dica interativa: Organize uma mini Feira de Soluções para o Tratamento de Água..*

Pós-SEI: Avaliação Final

Finalize aplicando o mesmo questionário usado no início da sequência.

Isso permitirá identificar o **avanço conceitual dos alunos** e refletir sobre os impactos da SEI.

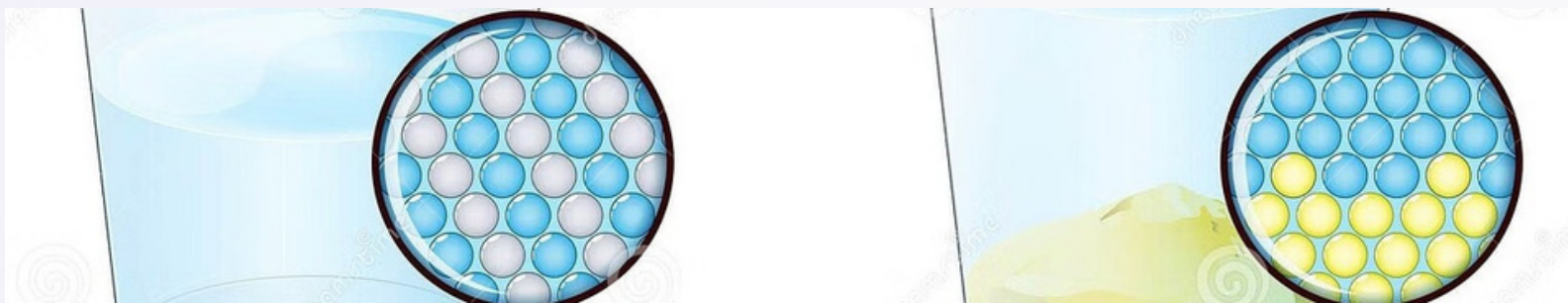
Dica: Peça que os alunos avaliem a própria participação e o que mais gostaram de aprender.



Dica Extra:

Incentive o protagonismo!

Durante toda a sequência, valorize ideias, experiências e a criatividade dos alunos. A investigação é um caminho com muitas possibilidades!



Fundamentos Teóricos

Profa. Aqua diz:

"Antes de construirmos nosso filtro, precisamos entender os conceitos que tornam isso possível!"



Antes de colocar a mão na massa, é essencial que os alunos compreendam os processos de separação de misturas que serão aplicados na construção do filtro, os conceitos de densidade, polaridade, classificação de misturas e solubilidade. Esses fundamentos dão suporte científico à prática e permitem que os estudantes estabeleçam relações entre teoria e experiência.

- **Mistura Homogênea:** Apresenta composição uniforme, sem distinção visual dos componentes.
Exemplo: Água com açúcar dissolvido.

Mistura Heterogênea: Componentes visivelmente distintos, fases separáveis.

Exemplo: Areia na água.



Fonte: Imagem gerada por IA

Densidade

Propriedade física que relaciona massa e volume de uma substância:

$$d = \frac{m}{V}$$

Labels: **d** (Densidade), **m** (Massa), **V** (Volume)

Fonte: Imagem gerada por IA

Polaridade

- Característica das moléculas baseada na distribuição desigual de cargas elétricas.
- Moléculas **polares** se dissolvem preferencialmente em solventes polares (ex.: água).
- Moléculas **apolares** dissolvem-se em solventes apolares (ex.: óleo).

Solubilidade

Capacidade de uma substância se dissolver em um solvente, influenciada pela polaridade.

Fundamental para entender comportamentos em separações, como decantação e flotação.

A regra prática: "**semelhante dissolve semelhante**", ou seja, substâncias polares dissolvem em polares; apolares em apolares.



Dica para o Professor:

Utilize exemplos práticos do cotidiano para exemplificar esses conceitos, estimulando a observação e questionamento dos alunos. Experimentos simples, como misturar óleo e água ou dissolver sal em água, tornam o aprendizado mais significativo e conectam teoria e prática.

Processos de Separação

Profa. Aqua: "Cada camada do nosso filtro utiliza um processo diferente de separação!"

Filtração

"É um método usado para separar sólidos que estão misturados a líquidos. A mistura passa por um filtro, que retém as partículas sólidas e deixa o líquido passar."



Fonte: Imagem gerada por IA

Decantação, ou sedimentação

"É um processo de separação em que as partículas mais pesadas de uma mistura se depositam no fundo do recipiente ao serem deixadas em repouso."



Fonte: Imagem gerada por IA

Flotação

"É um processo de separação em que os materiais menos densos que a água sobem à superfície e podem ser removidos."



Fonte: Imagem gerada por IA

Peneiração/Tamisação

"É um processo usado para separar partículas maiores de uma mistura, utilizando uma peneira ou malha que retém os materiais sólidos mais grossos."



Fonte: Imagem gerada por IA

Cloração

"É a adição de cloro ou compostos à base de cloro à água, com o objetivo de eliminar micro-organismos e garantir a desinfecção."



Fonte: Imagem gerada por IA



Conectando Teoria e Prática

"Cada processo de separação será observado e aplicado durante a construção do filtro, permitindo que os alunos vejam a teoria ganhando vida na prática!"

Durante a construção do filtro, cada processo de separação será cuidadosamente observado e aplicado pelos alunos, permitindo que eles vejam a teoria ganhando vida na prática. Essa vivência prática fortalece a compreensão dos conceitos científicos e estimula o pensamento investigativo.

Para enriquecer a atividade, o professor pode utilizar materiais simples e acessíveis, como areia, terra, carvão ativado, algodão e garrafas PET, incentivando a criatividade e a experimentação dos estudantes na simulação das etapas reais do tratamento de água.



O Problema Investigativo

"Professor, como podemos tratar essa água suja?"



Fonte: Imagem gerada por IA



Profa. Aqua:

"Esta é nossa questão central! Apresente aos alunos amostras de água 'contaminada' e desafie-os a encontrar soluções."

A investigação começa com uma situação-problema concreta que instiga a curiosidade dos alunos:

"Como transformar uma água visivelmente suja em algo mais limpo?"

Essa provocação desperta o pensamento científico, promove o trabalho colaborativo e conduz à construção de hipóteses e experimentos.

Aqui temos outras sugestões de perguntas!!

- Como a água chega limpa até nossas casas?
- Por que precisamos tratar a água se ela parece limpa?
- A água que bebemos já foi suja um dia?



Situação-Problema

"Você aceitaria o desafio de transformar essa água contaminada em algo limpo e utilizável? E se tudo que tivesse fossem materiais simples, criatividade e conhecimento científico?"



Hipóteses

"Os alunos vão propor diferentes formas de separar a terra, o óleo, as folhas e outras impurezas para tentar deixar a água mais limpa. Que métodos vocês acham que podem funcionar?"



Experimentação

"Depois de pensar em diferentes formas de separar a sujeira da água, os alunos colocam suas ideias em prática para ver o que realmente funciona."

Construção do Filtro

Passo a Passo

Materiais de Baixo Custo

Profa. Aqua: "Tudo que precisamos está ao nosso alcance!"

Recipientes

- Garrafa PET 2L (cortada)
- Copo plástico grande
- Funil (opcional)

Materiais Filtrantes

- Areia fina e grossa
- Pedriscos
- Algodão ou tecido
- Carvão ativado

Ferramentas

- Estilete ou tesoura Régua
- Pregos (furar tampa)
- Cola quente

Etapas da Construção

Profa. Aqua: "Vamos construir nosso filtro camada por camada, explicando cada processo!"



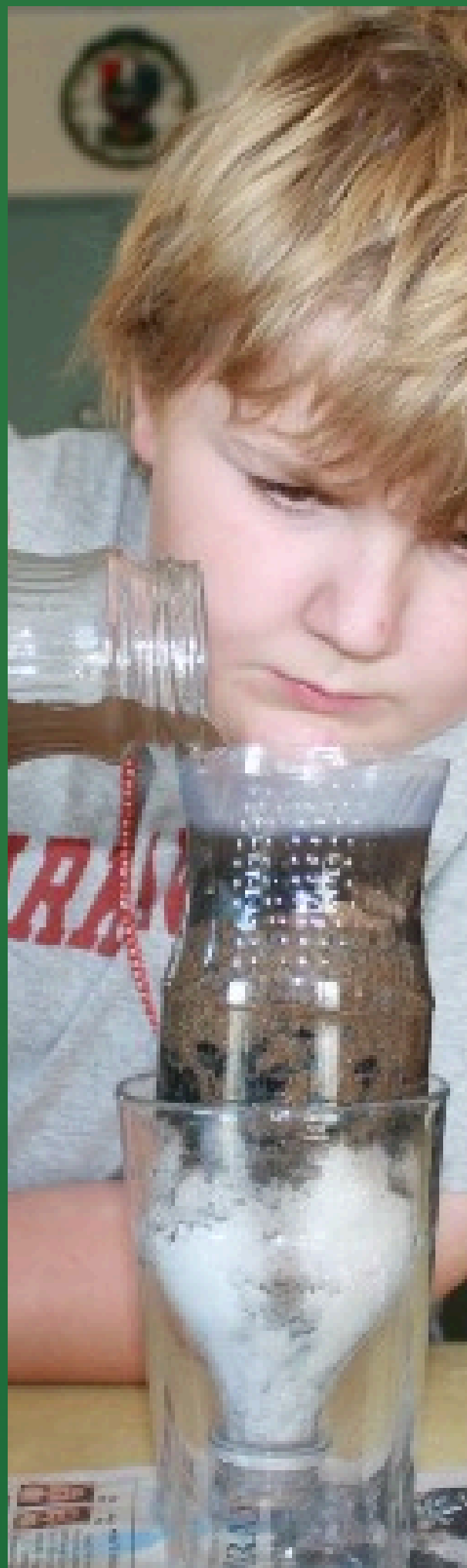
Antes de iniciar, discuta com os alunos:

O que cada material pode representar em uma estação de tratamento real?

Etapa 1: Preparação

Nesta etapa, vamos separar todos os materiais necessários para a construção do filtro. O professor pode sugerir o uso de:

- Garrafa PET cortada
- Algodão ou tecido (pano limpo)
- Areia fina
- Cascalho ou pedrinhas
- Carvão ativado (ou carvão comum triturado)
- Recipiente para coleta da água filtrada
- Água suja, com terra, folhas, corante, óleo, etc.



Etapa 2: Montagem da Base (Filtração grosseira)

Coloque o algodão ou pano no fundo da garrafa PET, como a primeira camada. Essa parte funcionará como um pré-filtro, ajudando a reter partículas maiores logo no início do processo.

Processo envolvido: filtração simples (retenção inicial de sólidos).

Etapa 3: Camada de Cascalho (Peneiração visual)

Acrescente uma camada de pedrinhas. Essa camada ajuda a reter folhas, galhos e partículas maiores, simulando o **gradeamento** de uma estação real.

Processo envolvido: peneiração / separação de sólidos grandes.

Etapa 4: Camada de Areia (Filtração fina)

A areia ajuda a reter partículas menores, como terra e impurezas finas, dando continuidade à limpeza da água.

Processo envolvido: filtração (semelhante aos filtros de areia reais).

Etapa 5: Camada de Carvão (Filtração + Adsorção)

O carvão ativado contribui para a remoção de cor, cheiro e impurezas microscópicas. Simula uma das etapas finais de filtração química em ETAs.

Processos envolvidos: filtração e adsorção.

Etapa 6: Testando o filtro!

Despeje lentamente a água suja sobre o filtro e observe o que acontece. Os alunos podem registrar:

- Cor e aspecto da água antes e depois
- Tempo de filtração
- Quais camadas parecem ter maior efeito



Detalhamento das Etapas

Etapa 1: Escolha do recipiente

Use um recipiente transparente, como um copo, pote ou garrafa PET cortada. Isso permitirá que os alunos observem as impurezas visivelmente.

Etapa 2: Adição de materiais sólidos (sujeira visível)

Adicione pequenas quantidades de:

- **Terra ou areia** (simula sedimentos e partículas sólidas)
- **Folhas secas ou pequenas pedrinhas** (representam detritos maiores)
- **Restos de papel picado ou serragem** (para dar aspecto orgânico)

Etapa 3: Adição de substâncias oleosas e corantes

Pingue algumas gotas de:

- **Óleo de cozinha usado** (simula poluição por gordura/óleo)



Dica: Use uma pequena quantidade para segurança e evitar excesso de sujeira.

- **Corante alimentício** ou um pouco de **café coado forte, chá preto** ou até **açafraão em pó dissolvido** (serve para simular cor escura da água poluída)

Etapa 5: Mistura

Mexa bem a mistura com uma colher ou agite o recipiente fechado para integrar todos os materiais.

Resultado esperado

Você terá uma água turva, com partículas em suspensão, óleo flutuante, sedimentos no fundo e coloração alterada, perfeita para aplicar os processos de **decantação, flotação, filtração e até cloração**.

Observações Durante o Processo

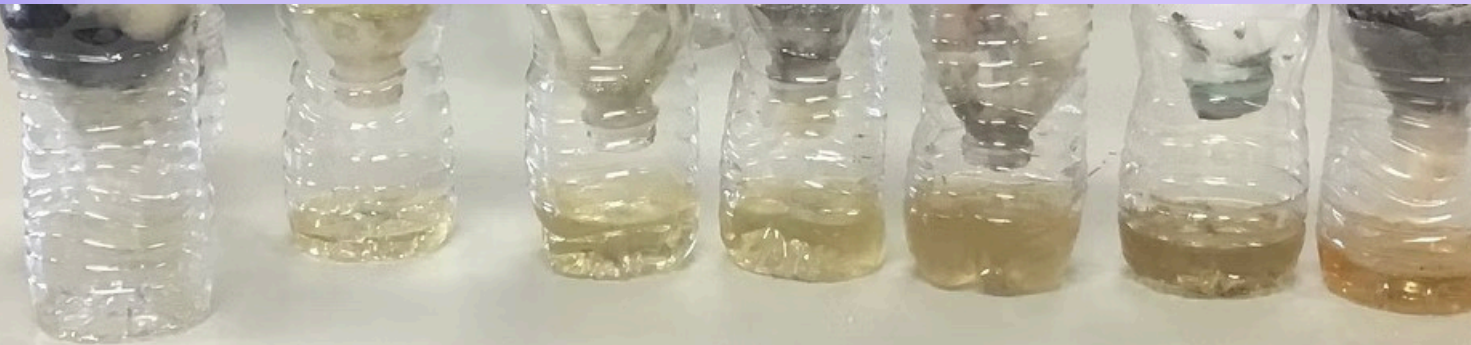
Os alunos devem anotar:

- Cor da água antes e depois
- Tempo de filtração
- Eficácia de cada camada
- Aspecto final



Importante

A água obtida ao final da simulação **não é potável** e **não deve ser consumida em hipótese alguma**. Ela serve apenas para **demonstrar os processos físicos de separação de misturas**, como filtração, decantação e flotação.



Sugestões de abordagem pedagógica:

Profa. Aqua: "Agora vamos colocar a mão na massa! Essas atividades tornam o aprendizado mais significativo."

Compare com água potável real

Leve uma amostra de água potável (filtrada ou mineral) para comparação. Estimule a observação e a reflexão:

Estar transparente é suficiente para ser considerada potável?

Discuta os perigos invisíveis

Explique que a aparência limpa não garante segurança. Micro-organismos, metais pesados e substâncias tóxicas podem estar presentes mesmo em água aparentemente cristalina.

Varie os materiais dos filtros

Estimule os alunos a testarem diferentes composições de camadas (ex.: carvão + areia + algodão / só areia / areia + cascalho, etc.).

Cronometre o tempo de filtração

Use relógios ou cronômetros de celular para medir quanto tempo cada filtro leva para filtrar a mesma quantidade de água.

Oriente: *Será que filtros com camadas mais grossas filtram melhor? E os mais rápidos, limpam tanto quanto os mais lentos?*

Simule a desinfecção com segurança (opcional)

Se houver condições seguras, demonstre como pequenas gotas de água sanitária (hipoclorito de sódio) são usadas para desinfecção, reforçando que essa prática exige **orientação técnica precisa e a água ainda não deve ser bebida.**

Amplie a discussão

- Relacione com temas como:
- Falta de saneamento básico
- Desigualdade no acesso à água potável
- Iniciativas de purificação em regiões sem ETA

Integre com outras áreas do conhecimento (STEAM)

Proponha:

- Cartazes de conscientização (Artes)
- Pesquisa sobre consumo de água (Geografia)
- Cálculo de consumo por pessoa (Matemática)
- Debate sobre qualidade da água (Ciências e Biologia)

Sustentabilidade e Meio Ambiente

Profa.Aqua: "Vamos conectar nossa prática com questões ambientais globais!"

Esta etapa é uma excelente oportunidade para discutir com os alunos os impactos ambientais da falta de saneamento, da poluição hídrica e da importância do uso consciente da água. Ao construir e testar seus filtros, os estudantes também refletem sobre soluções sustentáveis e o papel da ciência na preservação dos recursos naturais.



Conecte com problemas reais

Apresente dados ou notícias sobre:

- Falta de acesso à água potável em comunidades
- Contaminação de rios e mananciais
- Descarte incorreto de lixo e óleos na água



Valorize o uso de materiais recicláveis no experimento

Mostre como o uso de garrafas PET, areia reaproveitada, pedaços de pano e carvão reciclado pode ser uma forma prática de aliar ciência e sustentabilidade.

Traga o conceito de consumo consciente

Relacione o uso excessivo e o desperdício com impactos ambientais e sociais. Incentive os alunos a pensarem em ações que podem adotar em casa e na escola.



Discuta soluções acessíveis e sustentáveis

Estimule perguntas como:

- Como podemos reutilizar materiais na construção de nossos filtros?
- Que atitudes cotidianas ajudam a preservar a água?
- É possível levar esse conhecimento para ajudar nossa comunidade?

Discussões Ambientais

Profa. Aqua: Use estas questões para promover reflexão crítica!"

Além da prática experimental, é fundamental estimular o pensamento crítico dos alunos sobre os desafios ambientais relacionados à água. Por meio de perguntas problematizadoras, os estudantes podem compreender a dimensão social, econômica e ecológica da preservação dos recursos hídricos.

1 Proponha rodas de conversa ou debates guiados

Use questões como:

- Quem tem acesso à água potável hoje em nossa cidade? E no mundo?
- Quais são as causas da poluição dos rios e lagos?
- A água é um direito ou um privilégio?
- O que a escola pode fazer para ajudar a preservar esse recurso?
- É possível viver sem tratamento de água?

2 Use documentários, vídeos ou reportagens curtas

Reforce o conteúdo com materiais visuais que mostrem a crise hídrica, a escassez, os impactos das mudanças climáticas ou a importância da proteção das nascentes.

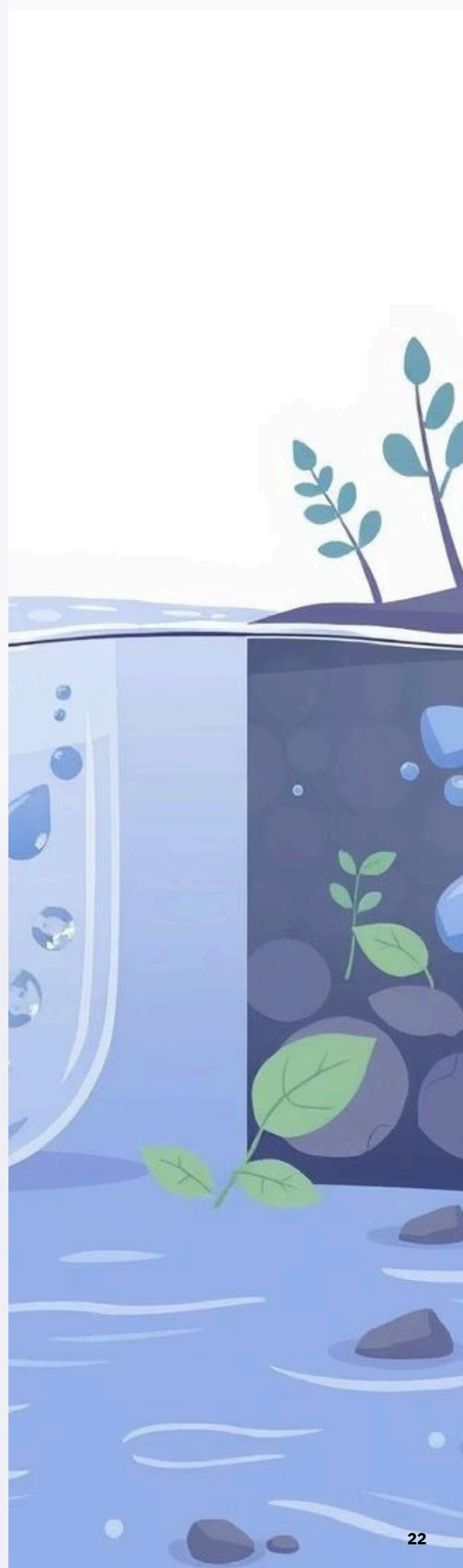
3 Incentive ações práticas de cidadania Leve os alunos a pensarem em pequenas atitudes com grande impacto:

- Evitar o desperdício de água em casa
- Reutilizar água sempre que possível
- Não jogar lixo nas ruas ou ralos
- Participar de campanhas de conscientização



Dica Interdisciplinar

- **História e Sociologia:** conflitos por água, desigualdade no acesso
- **Geografia:** uso do solo, bacias hidrográficas, disponibilidade hídrica
- **Ciências:** ciclo da água, contaminação e tratamento
- **Educação ética:** empatia, responsabilidade e ação coletiva
- **Português:** produção textual sobre sustentabilidade.



Ver e Rever: instrumentos para acompanhar a aprendizagem

Profa. Aqua: "Avaliar vai muito além de uma prova! Vamos observar o processo de aprendizagem."

Nesta atividade investigativa, o foco da avaliação está no **desenvolvimento das habilidades cognitivas, no raciocínio científico, na participação ativa e na capacidade de resolver problemas de forma criativa**. O professor é convidado a acompanhar o percurso dos alunos ao longo da construção do filtro, suas hipóteses, testes, registros e reflexões.

Sugestões de estratégias avaliativas:

Observação durante a atividade prática

Avalie o engajamento, o trabalho em equipe, a organização dos materiais e a forma como os alunos testam e reformulam suas ideias.

Registro do processo investigativo

Incentive os alunos a manterem anotações, fotos, esquemas ou até pequenos vídeos mostrando o passo a passo de construção do filtro, o tempo de filtração e as observações sobre os resultados.

Autoavaliação

Proponha que os próprios alunos reflitam sobre o que aprenderam, quais dificuldades enfrentaram e como superaram os desafios. Podem também avaliar o trabalho dos colegas de forma respeitosa e construtiva.

Produção de sínteses e apresentações

Peça que, ao final do projeto, os grupos elaborem uma apresentação simples, um relatório, um mural ou um cartaz explicativo relacionando os processos científicos aplicados com os resultados obtidos.

Avaliação formativa com foco em competências STEAM

Considere critérios como:

- Compreensão dos processos de separação de misturas
- Aplicação de conhecimentos científicos na prática
- Criatividade na construção do protótipo
- Capacidade de argumentação e tomada de decisão
- Conexões com temas ambientais e sociais



Recursos Complementares

Profa. Aqua: "Amplie suas possibilidades com estes recursos adicionais!"

Para enriquecer ainda mais a experiência dos alunos, o professor pode utilizar diferentes materiais, plataformas e estratégias que complementam o trabalho experimental. Esses recursos ajudam a aprofundar os conceitos, promover interdisciplinaridade e estimular a curiosidade científica.

Vídeos Educativos sobre Tratamento de Água

1. TRATAMENTO DE ÁGUA - Como é feito?

Vídeo que explica as etapas do tratamento de água, desde a captação até a distribuição para a população.

2. Como é feito o tratamento de água (ETA)

Apresenta um resumo visual das etapas do tratamento de água, facilitando a compreensão dos alunos.

3. Animação sobre Tratamento de Água

Animação educativa que ilustra o processo de tratamento de água de forma lúdica e didática.

4. Estação de Tratamento de Água | Saneamento Básico

Vídeo que aborda a importância do tratamento de água para a saúde pública e o meio ambiente.

5. Estação de Tratamento- Manual do Mundo

Explicação detalhada sobre as etapas do tratamento de água, com foco em processos químicos e físicos.

Sugestões de sites educativos e confiáveis

[ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico](#)

Conteúdo institucional com dados sobre recursos hídricos, projetos educativos, cartilhas, infográficos e jogos interativos.

[Fundação SOS Mata Atlântica - Observando os Rios](#)

Projeto que monitora a qualidade da água de rios brasileiros com apoio da comunidade. Ideal para trabalhar educação ambiental e cidadania.

[Tratamento de Água - Portal Técnico](#)

Site com artigos, notícias e conteúdos técnicos acessíveis sobre estações de tratamento, tecnologias e inovação na área.

[Ciclo da Água - Sabesp](#)

Explicações sobre o caminho da água, desde a captação até o tratamento e distribuição. Inclui jogos e materiais didáticos.

[WWF Brasil - Água e Natureza](#)

Informações sobre a relação entre água e biodiversidade, crises hídricas, impactos ambientais e propostas de sustentabilidade.



Considerações Finais

Profa. Aqua: Profa. Aqua diz:

"Chegamos ao fim de nossa jornada ! Você agora tem todas as ferramentas para uma aula inesquecível."

Este material foi pensado para apoiar professores(as) na criação de experiências investigativas, significativas e interdisciplinares sobre o tratamento de água. Mais do que um experimento, a construção de filtros com materiais simples é um convite à descoberta, à criatividade e à conscientização ambiental.

Mensagem de encerramento

Lembre-se:

O conhecimento flui como a água , precisa circular para não estagnar!

Incentive seus alunos a questionar, criar, refletir e compartilhar o que aprenderam. Quando o conteúdo se conecta com a realidade e com valores como cidadania e sustentabilidade, a aprendizagem ganha profundidade e sentido.

Que essa jornada seja apenas o começo de muitas outras experiências científicas e transformadoras na sua sala de aula!

Referências

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

CARVALHO, A. M. P. de. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 18(3), 7653794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. (2008) Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS)*.

SUART, R. C., & MARCONDES, M. E. R. (2009). A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Revista Ciências e Cognição*, 14, 50-74.

ZOMPERO, A. F., LABURÚ, C. E; VILAÇA, T. Instrumento analítico para avaliar habilidades cognitivas dos estudantes da educação básica nas atividades de investigação. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.24, p. 200-211, 2019.