



Metodologias

e Abordagens Diferenciadas
em Ensino de Ciências

Capítulo 8. A Situação de Estudo (SE)

Copyright © 2022 Geraldo W. R. Fernandes, Luciana Resende Allain e Isabella Rocha Dias

Editor: JOSÉ ROBERTO MARINHO

Editoreção Eletrônica: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Capa: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Revisão Textual: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Fernandes, Geraldo W. R.

Metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de ciências / Geraldo W. R. Fernandes, Luciana Resende Allain, Isabella Rocha Dias. – São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-186-9

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Ciências - Metodologia 3. Educação científica
4. Prática de ensino 5. Prática pedagógica 6. Professores - Formação
I. Allain, Luciana Resende. II. Dias, Isabella Rocha. III. Título.

22-103051

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação científica 507

Eliete Marques da Silva – Bibliotecária – CRB—8/9380

ISBN: 978-65-5563-186-9

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil • *Printed in Brazil*



Editora Livraria da Física

Fone/Fax: +55 (11) 3459-4327 / 3936-3413

www.livrariadafisica.com.br



**PARTE III. PRÁTICAS EDUCATIVAS
NUMA PERSPECTIVA DE RENOVAÇÃO
CURRICULAR**

CAPÍTULO 8. A Situação de Estudo (SE)



INTRODUÇÃO

Apesar de ser uma instituição social que objetiva proporcionar aprendizagem às novas gerações, a escola é bastante criticada pelo pouco desenvolvimento intelectual produzido em grande parte dos estudantes (MALDANER; ZANON, 2001). Esta situação enseja a necessidade do desenvolvimento de novas orientações para o ensino, capazes de propiciar uma maior significação e relevância social aos conteúdos aprendidos pelos educandos. Especificamente em relação ao ensino de Ciências da Natureza, os estudiosos buscam potencialidades ainda pouco exploradas e que superem visões lineares e fragmentadas desse componente curricular tão importante na formação de crianças, adolescentes e jovens. Uma das possibilidades de renovação curricular é a Situação de Estudo (SE) (MALDANER, 2016), que busca engajar professores, estudantes e licenciandos no estudo coletivo de uma dada situação.

Este capítulo tem, portanto, o objetivo de apresentar algumas reflexões e experiências relativas ao ensino de Ciências a partir de diferentes SE, consideradas como uma prática educativa numa perspectiva de renovação curricular. O leitor verificará que as discussões propostas neste texto tem o objetivo de lançar reflexões sobre um currículo baseado em SE que possibilitam o resgate de uma situação real, permeadas por contextos vivenciados dentro e fora do ambiente escolar, a partir das quais os estudantes possam desenvolver um pensamento crítico acerca do que está sendo abordado (MALDANER; ZANON, 2001; MASSENA, 2016; MASSENA; RODRÍGUEZ, 2021).



O QUE É?

A Situação de Estudo (SE) é uma proposta de reorganização curricular que tem como objetivo romper com a linearidade, a descontextualização e a fragmentação dos conteúdos abordados na escola. Na SE, um conjunto de atividades de caráter interdisciplinar é organizado a partir de

situações reais, em torno de um tema que objetiva abordar determinados conceitos (MASSENA; BRITO, 2016; FERNANDES; ALLAIN, 2021).

Segundo Maldaner e Zanon (2006 *apud* MASSENA; BRITO, 2016), a SE deve ser desenvolvida a partir de temáticas ligadas à realidade (complexa, dinâmica e cultural) e aos contextos de vivência cotidiana dos estudantes, externa ao ambiente escolar. Portanto, é uma proposta de organização do ensino que relaciona a experiência cotidiana dos estudantes com o saber científico, abrangendo aspectos conceituais de diversas áreas das Ciências, de forma a proporcionar a análise interdisciplinar e criar interligações transdisciplinares (MALDANER *et al.*, 2007). Assim, uma SE é entendida como um modelo de organização curricular, que pode ser visto como: “[...] uma situação concreta, da vivência dos estudantes, rica conceitualmente para diversos campos da ciência, de forma a permitir a análise interdisciplinar e estabelecer interlocuções transdisciplinares”. (MALDANER *et al.*, 2007, p. 248).

As SEs surgem como uma maneira de reinventar o currículo do ensino de Ciências por meio de uma sequência de situações, com temas distintos durante o ano letivo, articulando a disciplina de Ciências da Natureza com outras disciplinas e o uso de situações reais (TEIXEIRA *et al.*, 2014; FERNANDES, ALLAIN, 2021).



O QUE DIZEM?

O desenvolvimento das SE tem sua origem no Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (GIPEC), vinculado à Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e atualmente, diversos grupos de pesquisa desenvolvem trabalhos que utilizam desta perspectiva (MASSENA, 2016), em especial o Grupo de Pesquisa em Currículo e Formação de Professores em Ensino de Ciências (GPeCFEC) da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

As bases teóricas da SE tem origem na abordagem histórico-cultural de Vygotsky (2000) (MALDANER *et al.*, 2007), uma vez que ela busca relacionar temas do cotidiano dos estudantes com aspectos conceituais de diversas áreas das Ciências da Natureza para dar conta do saber científico que é proposto. Maldaner (2015) defende que a SE é uma ótima maneira de se romper com a “submissão” ao livro didático, proporcionando aos

estudantes maior participação nas aulas, a partir de discussões motivadas por suas descobertas sobre o tema estudado. Dessa forma, cria-se um ambiente pedagógico que combina diferentes posições na construção do conhecimento sobre a situação em estudo.

A SE rompe com a prática puramente disciplinar e mostra possibilidades de interligar os saberes e lhes dar sentido mediante reflexões acerca das interações entre as Ciências da Natureza, suas Tecnologias e a Sociedade (BOFF; PANSERA-DE-ARAÚJO; DEL, 2009).



VANTAGENS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A articulação interdisciplinar e contextualizada da SE proporciona um ensino mais direcionado ao interesse dos estudantes e professores (MASSENA, 2016).

A SE possibilita o envolvimento da Educação Superior, por meio do trabalho coletivo que abrange as licenciaturas, os grupos de pesquisa e ensino (como PIBID, Residência Pedagógica e Estágio Supervisionado), da área de ensino de Ciências, com a Educação Básica, a partir da formação continuada.

A SE possibilita aos estudantes a compreensão da significação conceitual para uma melhor aprendizagem dos conteúdos disciplinares.

A possibilidade de se utilizar a SE como modelo curricular é latente, uma vez que ela proporciona aos estudantes uma situação real, em que os conteúdos de Ciências são apresentados de forma relacionada com o cotidiano.



DESAFIOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

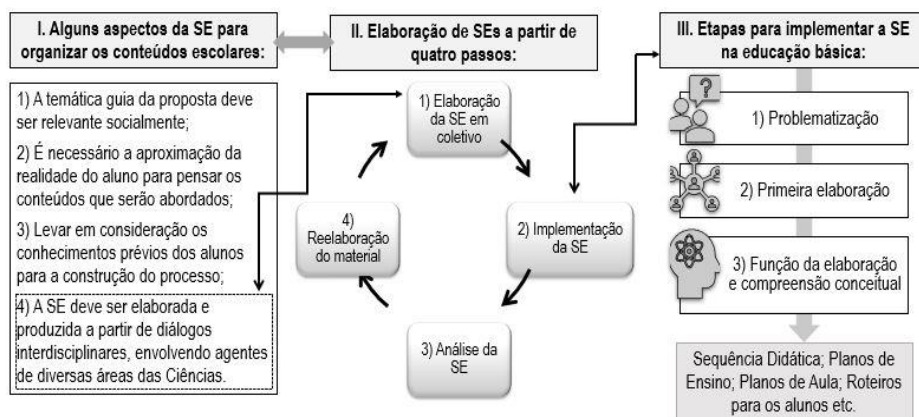
Segundo Vieira *et al.* (2018), os principais desafios que caracterizam o desenvolvimento de SE estão relacionados ao tempo e espaço para a elaboração e desenvolvimento de uma SE. Outra limitação refere-se à formação de professores, principalmente quando se desenvolve uma SE baseada na interdisciplinaridade e ao envolvimento de professores da educação básica durante a elaboração e execução da SE.



COMO DESENVOLVER EM SALA DE AULA?

A partir de diferentes referenciais que utilizam a SE (MASSENA, 2016; MASSENA; RODRÍGUEZ, 2021), Fernandes e Allain (2021) propõem um esquema, organizado em ações e etapas, que busca resumir o desenvolvimento de uma SE no ensino de Ciências (Figura 1).

Figura 1. Esquema das etapas para a elaboração de uma Situação de Estudo



Fonte: Fernandes e Allain (2021, p. 142)

Quadro 1. Caracterização das ações e etapas para a elaboração de uma Situação de Estudo

Ação I. Alguns aspectos da SE para organizar os conteúdos escolares
Segundo Massena e Brito (2016), a SE exige que seus agentes levem alguns aspectos em consideração ao organizar os conteúdos escolares: 1) A temática guia da proposta deve ser socialmente relevante; 2) É necessário a aproximação da realidade do aluno para pensar os conteúdos que serão abordados; 3) Levar em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes para a construção do processo; 4) A SE deve ser elaborada e produzida a partir de diálogos interdisciplinares, envolvendo agentes de diversas áreas das Ciências.

Ação II. Elaboração de SE a partir de quatro passos

Vieira *et al.* (2018) relatam que as SE podem ser elaboradas com base em quatro etapas, que aqui chamamos de passos, a saber:

Passo 1 - a elaboração da SE em coletivo: a elaboração da SE é desenvolvida pelo docente e licenciandos universitários, bem como professores regentes das disciplinas de Ciências da Natureza da educação básica. Podem ser inseridos neste grupo pesquisadores participantes de grupos de pesquisa e especialistas de distintas áreas de conhecimento;

Passo 2 - implementação da SE: a implementação acontece com estudantes da educação básica e é acompanhada pelo coletivo que elaborou a SE;

Passo 3 - análise da SE: busca identificar o processo de desenvolvimento, como ocorre a aprendizagem dos estudantes, bem como as limitações e possibilidades da SE;

Passo 4 - reelaboração do material: a reelaboração da SE ocorre pelas categorias de sujeitos, por meio das contribuições adquiridas após a implementação da SE.

Ação III. Etapas para implementar a SE na educação básica

Para o *Passo 2 da Ação II*, Cruz e Gehlen (2016) citam a sistematização de Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) para implementar a SE na educação básica, que se divide em três etapas:

Etapa 1 - Problematização: esta primeira etapa da SE refere-se ao tratamento contextualizado dos conceitos, a partir da visão pessoal que cada aluno traz do seu cotidiano a respeito do tema.

Etapa 2 - Primeira Elaboração: na segunda etapa são realizadas atividades que envolvem, principalmente, textos de aprofundamento sobre as situações que foram apresentadas na primeira etapa. É por meio dessas atividades que os estudantes terão o primeiro contato com conhecimentos científicos para além da palavra representativa de um determinado conceito.

Etapa 3 - Função da Elaboração e Compreensão Conceitual: a terceira etapa da SE consiste no desenvolvimento mais formalizado dos conceitos e a retomada dos problemas da primeira etapa para serem tratados e discutidos a partir de um discurso mais científico. Esta etapa pode ser desenvolvida a partir de um texto de cunho científico, no qual busca-se o entendimento das palavras representativas do primeiro momento com as palavras conceituais estudadas no segundo momento.

Lembramos que as três etapas apresentadas na Ação III, para o desenvolvimento de uma SE no ensino de Ciências, não são únicas e nem são fechadas. Cabe ao professor propor diferentes possibilidades em suas aulas, numa perspectiva interdisciplinar ou multidisciplinar, levando em consideração os conteúdos que se quer abordar, os objetivos a serem alcançados pelos estudantes, como será o *feedback* e o conhecimento a ser construído.



ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Para melhor entendimento de como desenvolver a SE como perspectiva curricular, apresentamos exemplos que podem ajudar o leitor a compreender a sua elaboração e aplicação:

Exemplo 1 de SE: “Nutrição e Qualidade de Vida”

A SE relatada por Boff (2015) foi desenvolvida no decorrer de um trimestre letivo, com duas turmas do 2º ano do Ensino Médio e envolveu discussões sobre conceitos de Física, Química e Biologia em interação com outras áreas do conhecimento. Foi planejado e desenvolvido coletivamente, utilizando-se de atividades que retratavam situações cotidianas dos estudantes, propiciando maior entendimento sobre o tema abordado. No Quadro 2, apresentamos uma relação das atividades norteadoras da SE proposta por Boff (2015):

Quadro 2. Atividades norteadoras da SE: “Nutrição e Qualidade de Vida”

PRIMEIRA ETAPA: <i>Problematização e valorização dos conhecimentos do cotidiano dos estudantes</i>
1) <i>Questionamentos diante das concepções dos estudantes sobre as condições necessárias para manter a vida com qualidade</i> O que os seres vivos precisam para sobreviver? Por que nos alimentamos? Além dos alimentos, o que os seres vivos precisam para viver bem? Quais alimentos que você mais consome? Acha importante praticar atividade física? Por quê? 2) <i>Problematização referente à alimentação, digestão e nutrição</i> Avaliação nutricional e significação dos conceitos de alimentação e nutrição.

SEGUNDA ETAPA: Ampliação dos significados e produção de sentidos aos conceitos disciplinares**3) Pesquisa e discussão sobre alimentação saudável, transtornos e restrição alimentar.**

Cada grupo de estudantes busca informações sobre questões tais como: anorexia, bulimia, obesidade, desnutrição, doença celíaca, alimentos antioxidantes, entre outros temas relacionados e de interesse da turma.

4) Combustão de amendoim, pão e salgadinho

O objetivo inicial da atividade prática foi avaliar o conteúdo energético de um pedaço de pão torrado, um grão de amendoim torrado e um pedaço de salgadinho. Discussões sobre calor específico da água ($1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$). Cálculo da quantidade de energia transferida para a água durante a combustão de cada alimento; relatório.

5) Valor energético dos alimentos mais consumidos pelos estudantes e sua relação com atividades físicas diária/individual

Construção de tabela indicando o alimento ingerido, a quantidade (em gramas) e a energia correspondente (kcal) e confronto com as atividades físicas diárias (em 24 horas), o tempo decorrido em cada uma e a energia necessária (kcal). Verificação do valor da potência em diferentes atividades físicas (kcal/min) e cálculo do consumo energético diário.

6) Problematização sobre a produção de um pão caseiro

Os estudantes expressam suas concepções e conhecimentos empíricos sobre a influência da temperatura na produção de pão caseiro e outros conceitos de Física, como volume, densidade, força de empuxo, força, peso e pressão, a função do fermento, o processo de fermentação, constituição dos ingredientes do pão.

7) Produção e monitoramento de um biodigestor caseiro (destino dos restos alimentares)

Pesquisa sobre o biodigestor caseiro, confecção, monitoramento, análise e pesquisa sobre implicações do uso de biodigestor para um desenvolvimento sustentável.

TERCEIRA ETAPA: Sistematização da SE**8) Seminário de sistematização**

Apresentação da análise das tabelas; apresentação das pesquisas/relatórios realizados pelos estudantes; construção e discussão com nutricionista de um cardápio saudável; produção textual individual; elaboração em grupo, de um mapa conceitual.

Após o desenvolvimento da SE do Quadro 2, Boff (2015) relata que os estudantes conseguiram internalizar os conceitos de alimentação saudável e articulá-los à prevenção de problemas de saúde que podem ser causados por um consumo alimentar inadequado. Estes resultados mostram a importância de interações entre os professores e profissionais de outras áreas do conhecimento, como ocorreu na SE do exemplo do Quadro 2, em que houve articulação entre os saberes docentes disciplinares e pedagógicos e saberes específicos da área de Nutrição. Segundo Boff (2015), os estudantes relataram que estudar esses conceitos no contexto do tema “Nutrição e Qualidade de Vida”, possibilitou mudanças em seus hábitos alimentares, a fim de obterem uma alimentação mais saudável (BOFF, 2015).

Exemplo 2: Proposta de uma Situação de Estudo baseada no tema “Agroecologia”

Neste exemplo, trazemos uma proposta de Situação de Estudo a ser desenvolvida na escola, com estudantes do ensino Fundamental II, sobre a temática da “Agroecologia”. A SE deste exemplo seguiu as etapas para a elaboração de uma SE proposta na Figura 1 e nas Ações do Quadro 1.

Ação I. Alguns aspectos da SE para organizar os conteúdos escolares:

1) *Relevância social do tema*: esta proposta objetiva que os estudantes relacionem conceitos científicos a ações cotidianas de produção, consumo e descarte de alimentos a partir de uma prática agroecológica – a composteira. A agroecologia é o estudo da agricultura pela perspectiva da ecologia e pode ser entendida por diferentes pontos de vista: científico, prática agrícola, movimento social e político. A expansão desenfreada das monoculturas no Brasil e no mundo tem consequências ambientais importantes que se manifestam pela perda de biodiversidade, degradação do solo, poluição das águas, uso indiscriminado de agrotóxicos, ameaça às nascentes e aos lençóis freáticos, dentre tantos outros impactos. Na saúde, tais impactos também se manifestam pelo acesso desigual da população à alimentação segura e de qualidade e pela dependência financeira dos agricultores aos grandes monopólios de insumos agrícolas. Por agregar conhecimentos de várias ciências aos saberes populares de agricultores familiares, comunidades

indígenas e camponesas, a agroecologia é uma alternativa ao modelo hegemônico de produção, consumo e comercialização de alimentos, abarcando noções de justiça social, segurança e soberania alimentar, economia solidária etc.

2) *Aproximação da realidade do aluno para pensar os conteúdos que serão abordados*: os conceitos presentes na SE “Agroecologia” podem ser abordados de forma interdisciplinar e integrada com várias áreas do conhecimento, incorporando conteúdos de Biologia, Física, Química, Matemática, Geografia e História (Quadro 3).

Quadro 3. Conceitos organizados por componente curricular para a SE “Agroecologia”

Componente curricular	Principais conteúdos
<i>Biologia</i>	Biodiversidade, ciclos biogeoquímicos, lixo, microrganismos decompositores, ciclagem de nutrientes.
<i>Física</i>	Energia, entropia, calor.
<i>Química</i>	Transformação dos materiais, poluição, agrotóxicos.
<i>Matemática</i>	Geometria, unidades de medidas, área, perímetro etc.
<i>Geografia</i>	Bacia hidrográfica, lençol freático, solos: erosão, lixiviação e eutrofização, injustiça ambiental.
<i>História</i>	Surgimento da agricultura, agricultura familiar e monocultura, soberania alimentar.

Fonte: elaborado pelos autores

3) *Elaboração e produção da SE a partir de diálogos interdisciplinares, envolvendo agentes de diversas áreas das Ciências*: a proposta da “Agroecologia” foi inspirada na cartilha “Diálogos entre Educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade”, elaborada pelo Grupo de Estudos e Práticas Permaculturais da UFVJM (ALLAIN, 2020). A proposta, que ora se apresenta, é uma adaptação das atividades da cartilha, tendo em vista que ela não foi, inicialmente, construída a partir de planejamento baseado na SE. Portanto, o planejamento das SE, a partir dos temas da cartilha, deve ser realizado pelos diferentes sujeitos que fazem do processo de ensino: professor universitário, discentes das disciplinas de estágio, metodologia e prática de ensino de Ciências, membros do grupo de pesquisa e especialistas da área da permacultura.

Ação II. Elaboração de SE a partir de quatro passos:

Passo 1 - a elaboração da SE em coletivo: para a elaboração das SE é importante que todos os atores envolvidos no processo participem: o docente universitário, os licenciandos (estudantes das disciplinas de ensino, tais como metodologia de ensino, práticas de ensino etc., estagiários e pibidianos, por exemplo), professores da educação básica etc. Sugere-se que o planejamento seja elaborado em forma de planos de ensino, planos de aula direcionados aos professores ou roteiros, para facilitar o seu desenvolvimento junto aos estudantes da educação básica. Para o tema “Agroecologia”, os elementos que caracterizam a sua elaboração são:

- Problematização sobre a produção, distribuição, consumo e descarte de alimentos advindos da agricultura;
- Materiais necessários para a confecção de uma mini composteira;
- Etapas de montagem da mini composteira;
- Compreensão dos conceitos de biodiversidade, lixo orgânico e sua destinação adequada, ciclos dos materiais na natureza, solos: erosão, lixiviação e eutrofização etc.
- Atividade de campo sobre biodiversidade;
- Demonstração de processos erosivos em diferentes solos;

Passo 2 - implementação da SE: a implementação ocorrerá junto aos estudantes da educação básica, sempre acompanhados pelos atores envolvidos na elaboração da SE. Na Ação III, a seguir, será apresentado um exemplo de como implementar esta SE na educação básica por meio de três etapas: 1) problematização; 2) primeira elaboração; 3) função da elaboração e compreensão conceitual.

Passo 3 - análise da SE: após aplicada a SE é fundamental analisar e avaliar o seu desenvolvimento e a aprendizagem dos estudantes, bem como as limitações e possibilidades apresentadas por esta SE;

Passo 4 - reelaboração do material: a reelaboração da SE deve ocorrer pelos atores envolvidos, por meio das contribuições adquiridas após a implementação e a análise da SE.

Ação III. Etapas para implementar a SE na educação básica:

Etapa 1 - Problematização: esta primeira etapa refere-se ao tratamento contextualizado dos conceitos a partir da visão pessoal que cada aluno traz do seu cotidiano a respeito do tema. Para o tema “Agroecologia”, podem ser abordadas as seguintes questões (Quadro 4):

Quadro 4. Questões iniciais para a contextualização dos conceitos relacionados ao tema “Agroecologia”

- a) De onde vêm os alimentos que chegam à nossa mesa?
- b) Como, onde e por quem são produzidos?
- c) Para onde vão os restos dos alimentos que consumimos?
- d) Como diminuir os impactos ambientais envolvidos na produção dos alimentos e no descarte dos restos da nossa alimentação?
- e) O que acontece com as folhas das árvores que caem no solo da floresta?
- f) O que existe no solo superficial de uma floresta, uma agrofloresta e uma lavoura tradicional?
- g) O que acontece com a matéria orgânica colocada numa pilha de compostagem?

Fonte: elaborado pelos autores

Etapa 2 - Primeira Elaboração: na segunda etapa propõe-se a confecção de uma mini composteira, a fim de proporcionar aos estudantes um primeiro contato com conceitos científicos envolvidos na problematização da Etapa 1 (Quadro 5).

Quadro 5. Orientações para a confecção de uma mini composteira

1) Materiais para a confecção da mini composteira:

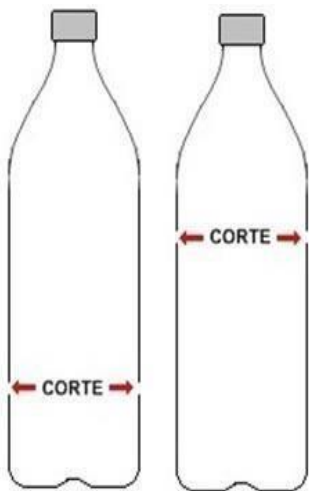
Para montar a mini composteira você vai precisar dos seguintes materiais:

Figura 2. Materiais para a montagem da mini composteira

					
Meia calça de nylon	Areia e terra	1 clipe de papel	2 garrafas pets com tampas	Tesoura escolar e clipe de papel (requer supervisão de um adulto)	Matéria orgânica e seca (palha, serragem ou folhas secas).

Caso a escola já possua uma composteira ou o/a professor/a prefira construir uma de maiores dimensões, o mesmo experimento ainda pode ser feito. O passo a passo da construção da composteira pode ser obtido no site: <http://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/trabalhando-compostagem-sala-aula.html>.

2) Passo a passo para a montagem da composteira:



- 1) Corte uma das garrafas próximo à base, de forma que se obtenha um funil de corpo longo e a outra garrafa deve ser cortada no terço próximo ao gargalo, formando desta um pote.
- 2) Na tampa da garrafa que virou um funil, faça pequenos furos com o clipe, esquentando-o no fogo.
- 3) Coloque uma camada de areia na parte afunilada da garrafa.
- 4) Misture os restos orgânicos com a terra na proporção de uma parte de restos para duas partes de matéria seca: palha, serragem ou folhas secas, formando um composto orgânico. Coloque essa mistura dentro da garrafa em forma de funil, cobrindo a camada com areia.
- 5) Coloque a água, cobrindo a superfície com mais matéria seca.
- 6) Encaixe a garrafa em forma de funil na garrafa em forma de pote.
- 7) Cubra o funil com a meia de nylon.

Figura 3. Aspecto final da minicomposteira

É importante esclarecer aos estudantes quais materiais não devem ser colocados no composto, tais como madeiras tratadas com pesticidas ou envernizadas, vidro, metal, óleo, tinta, plástico, fezes de animais domésticos, papel encerado ou produtos que contenham qualquer tipo de plástico. Também devem ser evitados produtos que contenham gordura animal (por ser de difícil decomposição), restos de carnes (por atrair moscas), e revistas e jornais (que possuem decomposição lenta e podem ser reciclados). Veja na figura ao lado como deve ser o aspecto final da mini composteira.



A compostagem necessita de resíduos úmidos (ricos em nitrogênio) e de matéria seca (rica em carbono). Os resíduos úmidos vêm dos restos de alimentos que estamos descartando material seco pode ser serragem, folhas, palha. A quantidade de matéria seca necessária depende do volume da porção úmida. Para cada porção de resíduos úmidos na composteira, coloque duas porções de matéria seca.

Quando montamos uma composteira estamos imitando a natureza. Nas florestas, as plantas sobrevivem devido à reutilização dos nutrientes delas mesmas, folhas “mortas”, frutos apodrecidos que caem no chão, se degradam no solo, se transformam em nutrientes que permitem a vida dos seres vivos que habitam a floresta.

3) Conclusão da Primeira Elaboração:

Para fechar a etapa da Primeira Elaboração é importante apresentar aos estudantes alguns questionamentos:

- Que fim terão os restos orgânicos colocados na mini composteira?
É desejável que os estudantes anotem quais restos orgânicos foram colocados na composteira no momento inicial. Ao final do período de compostagem eles devem tentar responder se algum dos restos ainda pode ser identificado, como sinal de que não se decompôs.
- Quais dos materiais colocados na mini composteira irão se decompor primeiro?
- Houve formação de algum líquido?

As respostas dadas pelos estudantes antes da realização do experimento devem ser anotadas para verificação após o experimento. Passados 40 dias, deve-se retirar o composto e espalhá-lo em uma bandeja grande ou local adequado para observação dos estudantes. É o momento de verificar se as respostas dadas inicialmente pelos estudantes se aproximaram do que realmente aconteceu.

Quadro 6. Modelo de registro do experimento de montagem da mini composteira

TIPO DE MATERIAL	ORIGEM	DATA DE INCLUSÃO NA COMPOSTEIRA	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS ENCONTRADOS

Fonte: elaborado pelos autores

Etapa 3 - Função da Elaboração e Compreensão Conceitual: para abordar de forma sistemática os conceitos vistos na Etapa 2, sugere-se retomar as questões da primeira etapa e apresentar novos problemas para serem discutidos a partir de um discurso mais científico, como fizemos na SE anterior. Nesta etapa pode-se trazer textos ou desenvolver algumas atividades práticas com o propósito de desenvolver o entendimento das palavras representativas da primeira e segunda etapas.

Quadro 7. Nova Problematização

1. Para a atividade prática sobre biodiversidade:

a) Onde há mais biodiversidade: na agrofloresta ou na lavoura convencional?

2. Para a demonstração sobre erosão:

a) Quando chove, o que ocorre com o solo numa agroflorestal e numa lavoura convencional?

Fonte: elaborado pelos autores

Quadro 8. Novas atividades práticas**1. Atividade prática sobre biodiversidade:**

- a) Leve os estudantes em uma agrofloresta, uma lavoura convencional e se possível, em uma área natural, para que eles possam fazer comparações. Se não for possível leve figuras de revistas ou slides, ilustrando estas três situações.
- b) Após apresentar o conceito de biodiversidade, sugira uma investigação comparando a agrofloresta e a monocultura. Você pode utilizar instrumentos simples, como por exemplo, uma fita métrica, um rolo de barbante e quatro pedaços de cabos de vassoura para servir de estacas.
- c) Marque parcelas de 1m^2 para observação em cada um dos ambientes. Em cada ambiente escolha um ponto aleatório, faça a demarcação de um quadrado utilizando a fita métrica, as estacas e o barbante.
- d) Depois de demarcada a área, os estudantes devem contar quantas espécies de plantas diferentes foram identificadas dentro do quadrado. O valor observado será a diversidade de plantas por m^2 .

Figuras 4 e 5. Exemplo de agrofloresta e monocultura.**2. Atividade de demonstração da erosão do solo:**

- a) Para abordar o tema solos deve ser realizada uma simulação de chuva em dois tipos de solos diferentes: o solo de uma agrofloresta coberto pelas folhas que caem das árvores e o outro solo de uma lavoura em que a terra fica exposta.
- b) Utilizando um regador ou balde, os estudantes poderão derrubar diferentes quantidades de água a diferentes alturas sobre os dois solos.
- c) Os estudantes devem descrever o que está acontecendo em cada um dos solos.
- d) Relacione o efeito causado pela água em cada solo ao efeito causado pela água da chuva.

Fonte: elaborado pelos autores

Formalização dos conceitos: poderá ser feita pela retomada dos problemas da primeira etapa para serem tratados e discutidos a partir de um discurso mais científico, a partir de novas questões:

Quadro 9. Formalização dos conceitos

- 1) Em qual dos ambientes estudados (lavoura convencional e agrofloresta) o solo e a biodiversidade são preservados?
- 2) Em qual desses ambientes há maior conservação de energia?
- 3) Qual deles apresenta maior fluxo de matéria e energia?
- 4) Onde é mais favorável a ocorrência de erosão, lixiviação e eutrofização?
- 5) Relacione os dois ambientes estudados à soberania e segurança alimentar.

Fonte: elaborado pelos autores

Como esta é apenas uma proposição, não há resultados a serem apresentados. Cruz e Gehlen (2016) relatam limitações e possibilidades para o desenvolvimento das SE propostas. Como limitações, os autores destacam o fator tempo, uma vez que há a necessidade de uma maior quantidade de tempo para elaboração da proposta, bem como o estudo de sua fundamentação teórica (CRUZ; GEHLEN, 2016). Como possibilidades, os autores destacam o envolvimento aprofundado de conceitos de outras áreas, fazendo com que a SE se adentre na perspectiva de uma educação interdisciplinar (CRUZ; GEHLEN, 2016).



SÍNTESE

O que é?

A SE é uma proposta curricular, construída pela tríade: docente universitário, professor da escola e licenciando com o objetivo de elaborar atividades estruturadas de forma contextualizada e interdisciplinar, durante o ano letivo, priorizando a significação dos conceitos científicos visando um novo entendimento, mais generalizado, do contexto em estudo (VIEIRA *et al.*, 2018).

O que diz?

A SE possibilita a reinvenção dos currículos de Ciências, que na maioria das vezes ocorre de forma descontextualizada, fragmentada e linear (MALDANER *et al.*, 2007) por meio de uma sequência de situações, com temas distintos durante o ano letivo, articulando a disciplina de Ciências com outras disciplinas e o uso de situações reais (TEIXEIRA *et al.*, 2014). Essa articulação interdisciplinar e contextualizada proporciona um ensino mais direcionado ao interesse dos estudantes e professores (MASSENA, 2016).

Como?

A SE é um conjunto de atividades planejadas que podem ser realizadas iniciando por uma *Problematização*, que levará em conta os conceitos prévios dos estudantes em relação ao tema que será abordado. Posteriormente há a *Primeira Elaboração*, que são as atividades desenvolvidas a partir do tema proposto na problematização. Por fim há a *Função da Elaboração e Compreensão Conceitual* que consiste no desenvolvimento dos conceitos para compreender o tema proposto.

Quais limites e possibilidades?

Em uma SE é possível abordar o conteúdo programado de maneira específica, contextualizada e interdisciplinar (VIEIRA *et al.*, 2018). Em relação à forma contextualizada, o professor de Educação Básica pode atuar como pesquisador, colaborando para sua formação e para o desenvolvimento de sua prática educacional. Em relação à interdisciplinaridade, as SE possibilitam a articulação de conteúdos das Ciências da Natureza com outras áreas de ensino, como, por exemplo, os componentes curriculares da Matemática, Geografia, Filosofia e Sociologia (VIEIRA *et al.*, 2018). No entanto, o sucesso no desenvolvimento das proposições das SE depende fundamentalmente do diálogo e da interação entre os sujeitos envolvidos no planejamento das propostas, pois, conforme alertam Fernandes e Allain (2021), o diálogo entre os envolvidos é um eixo fundamental sobre o qual se constrói uma SE. Para Allain *et al.* (2019), o diálogo deve estar presente desde a definição da temática a ser desenvolvida, perpassando o planejamento interdisciplinar das atividades, garantindo a participação colaborativa de todos os envolvidos.

REFERÊNCIAS

ALLAIN, L. R. (Org.) **Diálogos entre educação e permacultura**: formando professores para a sustentabilidade – atividades interdisciplinares para a educação básica (cartilha). Diamantina: UFVJM, 2020. 59 p. ISBN: 978-85-7045-053-1.

ALLAIN, L. R. *et al.* Identificando potencialidades e limitações da perspectiva curricular Situação de Estudo: um estudo de caso em dois contextos escolares. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 5, p. 131-150, 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2034>. Acesso em: 09 jan. 2022.

BOFF, E.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M.; DEL, J. Situação de estudo: uma estratégia de formação docente no mundo em transformação. **Enseñanza de las Ciencias**, Número Extra. VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, 2009, pp. 1848-1851. Disponível em: <https://bit.ly/3HbWefo>. Acesso em: 09 jan. 2022.

CRUZ, A. B.; GEHLEN, S. T. “A mecânica do corpo humano”: uma Situação de Estudo elaborada na formação inicial de professores de Física da Uesc. In: MASSENA, E. P. (Org.) **Situação de Estudo**: Processo de significação pela pesquisa em grupos interinstitucionais. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

FERNANDES, G. W. R.; ALLAIN, L. R. Diálogos Entre Situação de Estudo e Permacultura: Uma Proposta Interdisciplinar Para o Ensino de Ciências. In: MASSENA, E. P.; RODRÍGUEZ, A. S. M. (Org.). **Reconfiguração curricular no ensino de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2021.

GEHLEN, S. T., MADANER, O. A., DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementariedades e contribuições para a educação em ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1-22, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/ciedu/a/ML7c8VPgB8hqRB3vPCNww8p/?format=pdf>. Acesso em: 09 jan. 2022.

MALDANER, O. A. *et al.* Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 17-30.

MALDANER, O. A. Prefácio. In: MASSENA, E. P. (Org.) **Situação de Estudo**: Processo de significação pela pesquisa em grupos interinstitucionais. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MALDANER, O. A., ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização curricular que extrapola a formação disciplinar em ciências. **Espaço da Escola**. Ijuí: Ed. Unijuí, v.1, n.41, jul/set. 2001. Disponível em: <http://usuarios.upf.br/~clovia/Edambpos/textos/instr/formacao.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2022.

MASSENA, E. P. (Org.) **Situação de Estudo**: Processo de significação pela pesquisa em grupos interinstitucionais. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MASSENA, E. P.; BRITO, L. D. Caminhos e descaminhos da Situação de Estudo (SE): a experiência vivenciada por um grupo de formadores de professores. In: MASSENA, E. P.

(Org.) **Situação de Estudo:** Processo de significação pela pesquisa em grupos interinstitucionais. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MASSENA, E. P.; RODRÍGUEZ, A. S. M. (Org.). **Reconfiguração curricular no ensino de Ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2021. –158 p.

TEIXEIRA, D. M. *et al.* Situação de Estudo em Curso Técnico: Buscando Alternativas para a Iniciação à Docência na Interação Interinstitucional. **Química Nova na Escola**, v. 36, n.1, p. 51-60, fev, 2014. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_1/09-PE-104-12.pdf. Acesso em: 09 jan. 2022.

VIEIRA, L. B. G. *et al.* Situação de Estudo: o que vem sendo publicado em eventos e periódicos da área de ensino de ciências? **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.20, e2914, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/33290>. Acesso em: 09 jan. 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2000.