

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**MARCO AURÉLIO MEDEIROS DOS SANTOS**

**QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NAS ESCOLAS DO CAMPO: UMA  
PROPOSTA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

**Bagé  
2020**

**MARCO AURÉLIO MEDEIROS DOS SANTOS**

**QUESTÕES SOCIOAMBIENTAIS NAS ESCOLAS DO CAMPO: UMA  
PROPOSTA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Produção educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Camila Aparecida Tolentino Cicuto

Coorientadora: Márcia Maria Lucchese

**Bagé  
2020**

## 1 APRESENTAÇÃO

Este produto educacional apresenta em um material teórico-prático para a utilização de uma sequência didática que tem como perspectiva a promoção da Alfabetização Científica a partir de questões socioambientais. O material serve de suporte para o planejamento das aulas para estudantes do Ensino Médio com atividades sobre irrigação e adubação das hortaliças e vegetais. O material é fruto da dissertação de mestrado *Promovendo a Alfabetização Científica no Ensino Médio a partir de questões socioambientais* (SANTOS, 2020). A pesquisa completa está disponível no site do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, acesso em: <http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/>.

## 2 INTRODUÇÃO

A literatura na área de Ciências da Natureza indica a necessidade da promoção da Alfabetização Científica para que os estudantes desenvolvam conhecimentos e habilidades necessários ao exercício da cidadania (VIEIRA; TENREIRO-VIEIRA, 2016; CHASSOT, 2003; BYBEE; FUCHS, 2006; SASSERON; CARVALHO, 2011; AULER; DELIZOICOV, 2001). É neste sentido que este material foi proposto, pois apresenta uma intervenção didática com vistas a promover a Alfabetização Científica. Para isso, foram consideradas as contribuições de Sasseron e Carvalho (2011). As autoras propõem três Eixos a serem seguidos para o planejamento de aulas que visam atingir tal objetivo. Nas palavras das autoras, a descrição de cada Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica (p. 75-76):

O primeiro desses três eixos estruturantes refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia.

O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Reporta-se, pois, à idéia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerentes às investigações científicas sejam colocados em pauta. Além disso, deve trazer contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem

reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente. Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. Assim, este eixo denota a necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 75-76).

Para a elaboração da sequência didática considerou-se questões socioambientais a partir da proposição de atividades sobre irrigação e adubação de hortaliças e vegetais. Ressalta-se que para a aplicação das atividades propostas neste material é necessária a construção (ou que a escola já tenha em suas instalações) de um minhocário, uma composteira, uma estufa e uma cisterna. Há uma variedade de publicações que mostram como construir essas instalações, como em Leal, Caetano e Ferreira (2006) com orientações para a construção de estufas de baixo custo ou em Pires (2019) com relatos sobre a construção de uma estufa com materiais reciclados no ambiente escolar, em Porto et al. (2004) encontramos orientações sobre a construção de cisternas e Ricci (1996) apresenta um manual sobre vermicompostagem. Esses materiais são apenas sugestões.

Essa perspectiva de ensino contribui para a integração dos seres humanos com o ambiente, e ainda com o desafio de promover a sua preservação. A seguir foram apresentados em detalhes as atividades propostas neste produto educacional.

### 3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática com as temáticas de irrigação e adubação das hortaliças e vegetais produzidos na estufa considerando os três Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica de Sasseron e Carvalho (2011) foi organizada conforme segue:

Tema: Adubação do solo da estufa e os alimentos

Eixo 1 – Conceitos científicos envolvendo a adubação do solo

Duração: 4 semanas

Com o objetivo de explorar o primeiro Eixo Estruturante da Alfabetização Científica, que compreende os conceitos científicos envolvendo a adubação do solo, sugere-se inicialmente que os alunos leiam um material didático que seja adequado a faixa etária deles.

Aqui propõem-se a História em Quadrinhos disponível online em Padovan, Formentini e Ruas (2010). Contudo, o professor pode escolher outro material que contemple os mesmos conceitos ou ainda pode optar por uma aula expositiva dialogada. Depois da leitura, os alunos poderão responder algumas perguntas sobre o material de leitura. Algumas perguntas sugeridas são: a) Quais são as principais diferenças entre adubo químico e orgânico? b) Quais são as diferenças entre o minhocário (vermicomposteira) e a composteira? c) Como ocorre o ciclo do nitrogênio? Represente através de um desenho e explique. d) Como é possível produzir adubo orgânico? e) Quais as condições necessárias para se obter uma adubação eficiente?

Após responder as perguntas elencadas, é importante que os alunos dialoguem com os pares. Para isso, o professor pode organizar os estudantes em um grande grupo para que os mesmos compartilhem suas respostas, socializando dúvidas e promovendo a interação entre eles.

Neste Eixo sugere-se ainda uma atividade prática de manutenção da composteira e minhocário. Nesta atividade os alunos visitam semanalmente a composteira e minhocário com o objetivo de acompanhar o processo de formação do adubo. Nesta atividade sugere-se que os estudantes registrem suas observações e medições em relação a temperatura, umidade, pH e outros aspectos que considerem pertinentes.

## Eixo 2 – Características da Natureza da Ciência

Duração: 4 semanas

O Eixo Estruturante 2 prevê o desenvolvimento de atividades sobre a Natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Este envolve atividades para aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados. Para isso, propõem-se um experimento para monitorar o crescimento das hortaliças utilizando diferentes proporções de adubo e solo. Sugere-se as seguintes proporções: a. sem adubo; b. 5 Kg de composto (composteira) por m<sup>2</sup> do canteiro; c. 10 Kg de composto (composteira) por m<sup>2</sup> do canteiro; d. 5 Kg de húmus (minhocário/vermicomposteira) por m<sup>2</sup> do canteiro. É fundamental que neste Eixo o professor estimule a formulação de hipóteses conforme sugestão a seguir:

Antes de iniciar o experimento, indique em que situação você acredita que a hortaliça irá crescer mais rapidamente? Por quê? Formule sua hipótese (suposição).

Exemplo de hipótese: “Na situação A as hortaliças irão apresentar maior crescimento do que na situação B”.

Após a formação das hipóteses, os alunos podem iniciar as atividades de monitoramento que deverão ocorrer semanalmente com registros das principais observações realizadas a partir das diferentes composições de solo e adubo. Os aspectos que podem ser considerados nas observações dos alunos são: altura das hortaliças/ vegetais; diâmetro, além do peso de colheita.

Ao final do experimento é importante que os estudantes socializem os resultados e que o professor os questione sobre os seguintes aspectos: - Todos obtiveram resultados semelhantes? - Qual opção de composição do solo foi mais eficiente? Por quê? - As hipóteses foram confirmadas? Caso a resposta seja negativa, o que aconteceu? - A proporção utilizada entre solo e adubo que apresentou melhor resultado do crescimento das hortaliças necessariamente é a opção que representa melhor retorno econômico? - O que concluíram a partir dos resultados?

### Eixo 3 – Relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente

Duração: 3 aulas

O terceiro Eixo prevê o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Neste Eixo sugere-se primeiramente que os alunos assistam o vídeo do TED Talks sobre compostagem (Fernanda Danelon, Transformando lixo em comida<sup>1</sup>) e que respondam alguns questionamento acerca do material. Algumas perguntas sugeridas são: a) O que foi discutido no vídeo?; b) Como transformar lixo em comida?; c) Como a produção excessiva de lixo afeta a população?; d) Quais são os impactos da produção excessiva de lixo para o meio ambiente?; e) O que deveria ser feito a respeito para reduzir o lixo gerado? Responda considerando as ações a serem feitas pelo poder público e sociedade; f) Individualmente, o que pode ser feito em relação à problemática do lixo? g) Em sua opinião, como os conhecimentos da área de Ciências (Química e Biologia) e o desenvolvimento da tecnologia podem ajudar a reduzir o lixo gerado pela população?

---

<sup>1</sup> TEDx, 2015. vídeo (13 min e 52 seg). Publicado no YouTube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=D83CPFWAQFE&t=9s>. Acesso em: 02 set. 2020.

Posteriormente sugere-se que os alunos elaborem um quadro para indicar as relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em relação à temática do lixo. Em cada coluna da tabela os alunos devem elencar o papel de cada um destes elementos.

Tema: Irrigação das hortaliças e vegetais da estufa

Eixo 1 - Conceitos científicos envolvendo a temática dos recursos hídricos

Duração: 3 aulas

O Eixo 1 envolve a compreensão dos conceitos sobre a irrigação das hortaliças e vegetais da estufa. Para explorar este tema sugere-se aulas expositivas dialogadas explorando a: a) conjuntura dos recursos hídricos; b) estados físicos; c) ciclo da água; d) diagrama de fases da água; e) cisterna: o que é, para que serve, como funciona. Posteriormente recomenda-se uma visita à cisterna da escola. Sugere-se também que os alunos respondam algumas perguntas sobre os conceitos explorados em aula, tais como: a) Qual a situação atual dos recursos hídricos no planeta? b) Quais são os estados físicos da água? c) Represente através de um esquema e descreva o ciclo da água. d) Explique o diagrama de fases da água. e) Sobre a cisterna responda: O que é uma cisterna? Para que serve uma cisterna? Como funciona uma cisterna?

Eixo 2- Características da Natureza da Ciência

Duração: 2 aulas

No Eixo Estrutura 2 que prevê o desenvolvimento de atividades sobre a Natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática sugere-se que os alunos realizem uma pesquisa sobre o reuso da água no município e nas residências. Para isso, o professor deve orientá-los a elaborar um roteiro com perguntas direcionadas aos vizinhos, familiares ou funcionários e alunos da escola. Depois das entrevistas os alunos poderão socializar as respostas com os colegas.

Eixo 3 - Relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente

Duração: 2 aulas

Com o objetivo de explorar as relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente sugere-se como atividade que o professor selecione uma reportagem

sobre a estiagem na região em que vivem. Depois, o professor poderá propor questionamentos aos alunos sobre a leitura e a temática e a problemática do desperdício de água.

Por fim, sugere-se que os alunos elaborem uma tabela para indicar as relações entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente em relação à temática explorada na reportagem. Em cada coluna da tabela os alunos devem elencar o papel de cada um destes elementos.

Para ter acesso as orientações apresentadas aos alunos na pesquisa que deu origem a este produto educacional, basta consultar o APÊNDICE II da dissertação em Santos (2020).

#### 4 REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v.3, n. 2, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>. Acesso em: 02 set. 2020.

BYBEE, R. W.; FUCHS, B. Preparing the 21st century workforce: A new reform in science and technology education. **Journal of research in science teaching**, Chapel Hill, v. 43, n.4, p. 349-352, 2006. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/tea.20147>. Acesso em: 02 set. 2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 89-100, 2003. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-24782003000100009](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009). Acesso em: 02 set. 2020.

PIRES, J. R. L. **A estufa escolar como espaço de ensino de física**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) – Instituto de matemática, estatística e física, Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Rio Grande/RS, 2019. Disponível em: <https://www.furg.br/es/agenda-es/defesa-a-estufa-escolar-como-espaco-de-ensino-de-fisica>. Acesso em: 02 set. 2020.

PORTO, E.R; BRITO, L.T.L; ANJOS, J.B; SILVA, M.S.L. **Cisternas**. Brasília, DF: Embrapa Informação tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2004. 14p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/155843>. Acesso em: 02 set. 2020.

RICCI, M.S.F. **Manual de vermicompostagem**. Porto Velho, RO: EMBRAPA-CPAF-Rondônia, 1996, 23p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/698959/manual-de-vermicompostagem>. Acesso em: 02 set. 2020.

SANTOS, M. A. M. **Promovendo a alfabetização científica no ensino médio a partir de questões socioambientais**. 2020. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, Porto Alegre, v.16, n.1, p.59-77, 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 02 set. 2020.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C. Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. **International journal of science and mathematics education**, Taiwan, v.14, n. 4, p. 659-680, 2016. Disponível em: [https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-014-9605-2?sa\\_campaign=email/](https://link.springer.com/article/10.1007/s10763-014-9605-2?sa_campaign=email/). Acesso em: 02 set. 2020.