

DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES EDUCATIVAS E FEIRA DE CIÊNCIAS SOBRE TECNOLOGIAS SOCIAIS DA PERMACULTURA

DESARROLLO DE ACTIVIDADES EDUCATIVAS Y FERIA DE CIENCIAS SOBRE TECNOLOGÍAS SOCIALES DE LA PERMACULTURA

Júlio César Alves Andrade

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

cesar.alves@ufvjm.edu.br

Beatriz Soligo Gama

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

beatriz.gama@ufvjm.edu.br

Lucian Resende Allain

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

luciana.allain@ufvjm.edu.br

Maira Figueiredo Goulart

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

maira.goulart@ufvjm.edu.br

RESUMO

Relatamos a experiência do desenvolvimento de atividades educativas com estudantes do Ensino Médio sobre tecnologias sociais da Permacultura. Por meio de uma parceria entre escola, universidade e ONG, propusemos problematizar a realidade e oportunizar uma aproximação com as tecnologias: Captação de Água de Chuva, Aquecedor Solar de Baixo Custo, Filtro Biológico e Bacia de Evapotranspiração. As atividades culminaram com o compartilhamento dos aprendizados com a comunidade por meio de uma Feira de Ciências. Foi possível exercitar habilidades interpessoais além daquelas vinculadas a área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Palavras-chave: Permacultura, Tecnologia Social, Ciências da Natureza

Eixo temático: 6. Ensino de Ciências e Biologia, questões socioambientais e de saúde

Modalidade: relato de experiência pedagógica

RESUMEN

Informamos la experiencia del desarrollo de actividades educativas con estudiantes de Educación Secundaria sobre tecnologías sociales de la Permacultura. A través de una asociación entre la escuela, la universidad y una ONG, propusimos problematizar la realidad y brindar la oportunidad de acercarse a las tecnologías: Captación de Agua de Lluvia, Calentador Solar de Bajo Costo, Filtro Biológico y Cuenca de Evapotranspiración. Las actividades culminaron con el intercambio de aprendizajes con la comunidad mediante una Feria de Ciencias. Se pudo ejercitar habilidades interpersonales además de aquellas vinculadas al área de conocimiento de Ciencias de la Naturaleza y sus Tecnologías.

Palabras clave: Permacultura, Tecnología Social, Ciencias de la Naturaleza

Eje temático: Enseñanza de Ciencias y Biología, cuestiones socioambientales y de salud.

Modalidad: relato de experiencia pedagógica.

INTRODUÇÃO

As tecnologias sociais são técnicas, procedimentos ou mesmo construções sociais que proporcionam crescimento para a comunidade, utilizadas para sanar problemas vivenciados. As tecnologias sociais, diferentemente das tecnologias convencionais, não envolve competitividade, atendimento à lógica da oferta e demanda ou visão prioritária de lucro. A Permacultura se mostra como uma das vias possíveis para o desenvolvimento tecnológico quando suas tecnologias sociais que hibridizam conhecimentos científicos e ancestrais são de fato apropriadas pela comunidade e aplicadas no seu contexto local (Gama *et al.*, 2022).

A Permacultura consiste na elaboração, implantação e manutenção de ecossistemas produtivos que mantenham a diversidade, resgate de práticas ancestrais e tradicionais e a estabilidade dos ecossistemas naturais, fornecendo energia, moradia e alimentação humana (Molisson, 1988). A Permacultura está baseada em três princípios éticos fundamentais: o cuidado com a Terra, o cuidado com as pessoas e a partilha justa (estabelecer limites para consumo e reprodução, e redistribuir o excedente). Além disso, a Permacultura propõe 12 princípios como por exemplo: observe e interaja, capte e armazene energia, use soluções pequenas e lentas e use e valorize a diversidade (veja mais em Gama *et al.*, 2022). Os princípios são inspirados nos ambientes naturais e por isso é fundamental observar cuidadosamente a natureza e suas diversas interconexões que permitem a autorregulação de um determinado sistema (Gama *et al.*, 2022). Os princípios são aplicados à sete domínios-chave, que requerem transformação para se criar uma cultura sustentável. São exemplos desses domínios: manejo da terra e da natureza, economia e finanças, cultura e educação, e ambiente construído.

A Permacultura reúne várias “ideias, habilidades e modos de vida que precisam ser redescobertos e desenvolvidos para nos dar o poder de passarmos de consumidores dependentes para cidadãos responsáveis e produtivos” (Corrêa e Silva, 2016, p. 93). Tais ideias e habilidades são as tecnologias sociais da Permacultura, como por exemplo: a Captação de Água de Chuva que é uma tecnologia de baixo custo voltada para o

armazenamento de água; o Aquecedor Solar de Baixo Custo que utiliza a luz solar como fonte de energia para aquecer a água do chuveiro; o Filtro Biológico que trata as águas cinzas - provenientes de pias e chuveiros; e a Bacia de Evapotranspiração (BET) que trata as águas negras - provenientes do vaso sanitário.

Há, no Brasil, poucos trabalhos que buscaram desenvolver tecnologias sociais da Permacultura na educação básica (Silva, 2020 – porém, veja Allain e Fernandes, 2022). Como apresentado por Goulart et al. (2022) há, no entanto, muitas oportunidades de integrá-las ao ensino de Ciências em uma perspectiva interdisciplinar. Essas oportunidades são amparadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Especificamente para o Ensino Médio, a área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias tem como fundamento que “aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais” envolvendo também a “contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos, os processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (Brasil, 2017, p. 547). Nesta área de conhecimento, a BNCC determina três competências gerais e respectivas habilidades. A pesquisa de Goulart *et al.* (2022) apresenta como diversas dessas habilidades dialogam prontamente com os princípios e domínios da Permacultura (Quadro 1).

Quadro 1. Competências e suas respectivas habilidades descritas na BNCC para a área de o conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, bem como princípios e domínios da Permacultura relacionados.

Competências	Habilidades	Princípios e domínios da Permacultura
Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.	Ferramentas e tecnologias (energias renováveis e tecnologias sociais) Espaço construído (materiais de construção naturais, bioarquitetura)
	(EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais	Design partindo de padrões para

	<p>que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</p> <p>(EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.</p> <p>(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.</p>	<p>chegar aos detalhes</p> <p>Não produza desperdícios</p>
<p>Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>(EM13CNT206) Discutir a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.</p> <p>(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).</p>	<p>Manejo da terra e da natureza</p> <p>Pratique a autorregulação e aceite conselhos</p> <p>Use e valorize a diversidade</p>
<p>Investigar situações – problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p> <p>(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis, considerando seu contexto local e cotidiano.</p> <p>(EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas, relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais,</p>	<p>Use e valorize os serviços e recursos renováveis</p> <p>Reuso e Reciclagem</p> <p>Tecnologias apropriadas</p>

	comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.	
--	--	--

Fonte: Goulart *et al.* (2022)

Cabe dizer que a BNCC é uma diretriz curricular controversa que trouxe dificuldades para o desenvolvimento do ensino de Ciências (Franco e Munford, 2018). Em meio a este campo de disputas de interesses que é o currículo escolar, defendemos que a BNCC, embora não apoie efetivamente, não impede de que problematizações e contextualizações que situem os educandos nas condições em que vivem sejam trazidas para a sala de aula. E isto pode ser feito por meio das tecnologias sociais da Permacultura.

Neste relato de experiência trazemos o aprendizado, os desafios e as oportunidades vivenciadas no desenvolvimento de atividades educativas com estudantes do Ensino Médio que culminaram em uma Feira de Ciências sobre tecnologias sociais da Permacultura.

DESENVOLVIMENTO

Área e público das ações educativas

Congonhas do Norte é um município da região centro-norte de Minas Gerais no qual existe apenas uma escola estadual para atender os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio, a Escola Estadual Capitão Miguel Jorge Safe. A escola atende 635 alunos, cerca 30% oriundos da zona rural. Este trabalho foi realizado com as turmas do 1º e do 2º ano do Ensino Médio, parte do projeto Ensino Médio em Tempo Integral.

Atividades educativas

Ao longo do ano letivo de 2023 foram desenvolvidas atividades educativas previstas no projeto “Diálogo entre Educação e Permacultura: formando cidadãos para a sustentabilidade” desenvolvido na escola em parceria com a ONG Espaço Educacional Contraponto e a Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Foram desenvolvidas também atividades educativas do projeto “Água e território: conhecendo os recursos hídricos no contexto da minha comunidade local”, proposto pelo governo de Minas Gerais como Prêmio Escola Transformação, devido ao alcance de bom desempenho da referida escola em avaliações sistêmicas.

Com as atividades educativas, propusemos problematizar a realidade local e estimular a percepção crítica dos estudantes frente aos desafios socioambientais percebidos por eles. As discussões culminaram nas tecnologias sociais descritas a diante. As atividades educativas adotaram os Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov *et al.*, 2002), que são fases fundamentais no processo efetivo de ensino e aprendizagem caracterizadas como a) problematização inicial; b) organização do conhecimento; e c) aplicação do conhecimento. Além disso, foram adotados elementos do Ensino de Ciências por Investigação (Ferraz e Sasseron, 2017) e também abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (Auler, 2007). Portanto, com a apresentação das tecnologias sociais, conceitos e processos científicos foram explorados, bem como a aplicação dos mesmos na solução de problemas socioambientais enfrentados pela comunidade.

Bacia de Evapotranspiração (BET): este é um sistema que trata as águas negras - provenientes do vaso sanitário. Ele é fechado e impermeabilizado, o que evita que a água percole para o subsolo e contamine o lençol freático. Além disso, favorece a decomposição anaeróbica e fornece matéria orgânica para as plantas que crescem no solo disposto acima do sistema. Essas plantas, por meio da evapotranspiração, removem o excesso de água (Calvão e Gama, 2022).

Filtro Biológico: este é um sistema de tratamento de águas cinzas, ou seja, oriundas de chuveiros, pias e tanques. Nele, as águas passam primeiramente por processo de retirada de sólidos, em seguida por filtração ao longo das diversas camadas do sistema. A remoção de substâncias biodegradáveis se dá por intermédio do tratamento biológico, realizado pelos microrganismos, e de fitorremediação, proporcionado pelas plantas existentes no sistema. Ao final, a água é liberada no ambiente em forma de vapor ou é reutilizada, inclusive para a aquicultura e piscicultura (Calvão e Gama, 2022).

Aquecedor Solar de Baixo Custo: esta é uma tecnologia social de fácil construção e instalação que reutiliza materiais de baixo custo para construir um aquecedor de água para os chuveiros, captando e transformando a luz do sol em energia térmica. Sendo o chuveiro responsável por cerca de 30% do gasto de energia elétrica de uma residência, tal tecnologia social promove uma economia significativa e tem potencial de promover mudança nos padrões de consumo energético da sociedade (Calvão e Gama, 2022).

Captação de Água de Chuva: este é um sistema que reduz a demanda e dependência de água do sistema tradicional de abastecimento, além de diminuir os gastos e propiciar a utilização de água sem resíduos químicos. Os tanques de armazenamento podem ser fabricados com ferrocimento, uma tecnologia que reduz custos e possibilita a construção de reservatórios com tamanho adaptado à demanda local (Calvão e Gama, 2022).

Feira de Ciências

Feiras de Ciências são reconhecidas como uma metodologia capaz de promover a formação de cidadãos críticos, bem como possibilitar a construção de conhecimentos pelos alunos de forma efetiva e ativa, ainda relacionar estes conhecimentos com suas aplicações no cotidiano (Adams *et al.*, 2020). Portanto, ao final do ano letivo de 2023, foi proposto aos estudantes e professores das turmas envolvidas nas atividades educativas a realização de uma Feira de Ciências. No intuito de também oportunizar o compartilhamento com a comunidade externa das vivências e dos aprendizados a respeito das tecnologias sociais da Permacultura, a Feira de Ciências foi integrada à programação ordinária da Feira dos Produtores Rurais do município, realizada em sua sede, em um sábado letivo.

Alunos e professores preparam maquetes e modelos das tecnologias sociais para exposição na Feira de Ciências. Para isto, foram desenvolvidas oficinas colaborativas que primaram pelo reaproveitamento de materiais de papelaria que seriam destinados ao descarte, além de materiais recicláveis diversos. Foram também elaborados panfletos que, em uma linguagem simples e objetiva, continham a descrição das tecnologias sociais e instruções para a construção de cada uma delas. Painéis contendo informações semelhantes também compuseram a exibição (Figura 1).

O processo de preparação para a Feira de Ciências foi desafiador pois, naturalmente, nem todos os alunos se envolveram. No entanto, foi também muito produtivo pois promoveu entre os que participaram a oportunidade do desenvolvimento de habilidades como a criatividade, o trabalho em grupo e fala em público. Estas são habilidades necessárias para uma formação cidadã, o que envolve também um processo de exercitar a curiosidade intelectual, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica e a resolução de problemas (Adams *et al.*, 2020). Conforme Lorenzetti e Delizoicov (2001), o ensino não

deve se restringir a apenas aprendizagem de vocabulário, é necessário trabalhar as habilidades dos alunos no processo de construção do conhecimento científico.

Os visitantes da Feira de Ciências valorizaram e elogiaram a exposição, o que proporcionou um grande entusiasmo nos estudantes. Chamou atenção, em especial, discussões ocorridas entre estudantes e visitantes da Feira de Ciências acerca da qualidade da água usada no abastecimento de Congonhas do Norte. Queixas como tonalidade turva da água que sai da torneira e adoecimento devido a água contaminada foram comuns e prontamente debatidas pelos estudantes mais engajados, que comentaram: “o saneamento em nosso município é muito precário e as tecnologias sociais nos ajudam a resolver impactos ambientais locais” e “as tecnologias sociais solucionam problemas gastando pouco e reutilizando materiais inutilizados em casa”.

Assim como na experiência de Adams *et al.* (2020), aqui também verificamos que a Feira de Ciências promoveu um intercâmbio de experiências e intercâmbio do conhecimento científico com o conhecimento popular, isso possibilitou a ruptura com o ensino tradicional, proporcionando um ambiente de apropriação ativa do aprendizado baseado na troca e no diálogo. Segundo Gohn (2010, p.103), “a aprendizagem se dá por meio da prática social. É a experiência das pessoas em trabalhos coletivos que gera um aprendizado”.



Figura 1. Feira de Ciências com a exposição de maquetes e modelos das tecnológicas sociais da da Permacultura: A) Filtro Biológico, B) Bacia de Evapotranspiração, C) Captação de Água de Chuva e D) Aquecedor Solar de Baixo Custo.

Articulação com competências e habilidades da BNCC

O desenvolvimento das atividades sobre as tecnologias sociais da Permacultura bem como a culminância com a Feira de Ciências, foram processos educativos que abordaram a contento todas as três competências específicas da área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias da BNCC, bem como diversas das habilidades prescritas para as mesmas. A primeira das competências preconiza:

Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global. (Brasil, 2017, p. 555).

Esta competência dialoga de forma bastante direta com as tecnologias sociais da Permacultura. As habilidades prescritas para a mesma ressaltam termos como: matéria e energia, desenvolvimento sustentável, uso consciente dos recursos naturais, sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, eficiência energética, produção de resíduos e os impactos socioambientais, riscos à saúde e ao ambiente, e usos e descartes responsáveis (veja as descrições completas dessas habilidades no Quadro 1). Tais termos se referem a mobilização de conteúdos da biologia, física e química que puderam ser amplamente abordados durante as atividades e a Feira de Ciências.

A segunda competência traz:

Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis (Brasil, 2017, p. 555).

Destacamos entre as habilidades desta competência: discutir a importância da conservação da biodiversidade e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais; e avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos

nos seres vivos e no corpo humano; ciclos da matéria, transformações e transferências de energia.

A terceira competência diz:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2017, p. 555, grifo nosso).

Ressalta-se o trecho grifado que denota um trecho desta competência plenamente exercitado na Feira de Ciências. Além disso, as suas habilidades prescritas dizem respeito à: analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações; propor soluções seguras e sustentáveis; analisar questões socioambientais, políticas e econômicas, relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis; discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais.

Como se vê, a proposta pedagógica que aqui desenvolvemos contempla plenamente as diretrizes da BNCC, demonstrando que, nas palavras de Goulart *et al.* (2022):

[...] inspirados numa perspectiva crítica, vislumbramos potencialidades de encontrar brechas no próprio documento [BNCC], que possibilitem a interlocução entre unidades temáticas, competências e habilidades que permitam inserções de práticas, conceitos, princípios e domínios da Permacultura na educação escolar. Acreditamos que, por meio desses diálogos, é possível realizar os contrapontos necessários para problematizar a realidade e colocar em ação um currículo outro, que permita repensar nossos estilos de vida. (Goulart *et al.*, 2022, p. 98)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho relatamos uma experiência exitosa de atividades educativas sobre tecnologias sociais da Permacultura que, no entanto, não transcorreram sem desafios, tendo sido o principal deles o envolvimento dos alunos. Aos que se envolveram, no entanto, foi oportunizada a melhor compreensão de conceitos e processos científicos, além do diálogo e da aplicação desse conhecimento em seu cotidiano, características que apontam para a efetivação do processo de Alfabetização Científica. A culminância das atividades educativas em uma Feira de Ciências corrobora com os dizeres de Delizoicov e Angotti (1990): “O conhecimento necessita ser compartilhado, vivido, para fazer sentido para os indivíduos. Quando os alunos trabalham coletivamente e compartilham

seus conhecimentos, a aprendizagem passa a ser mais significativa”. Mantemos o posicionamento crítico à BNCC mas, neste trabalho demonstramos que, embora ela não facilite, ela também não nos impede de trazer problematizações, contextualizações e discussões em sala de aula que situem os educandos nas condições em que vivem.

REFERÊNCIAS

ADAMS, F. W.; ALVES, S. D. B.; NUNES, S. M. T. A construção de conhecimentos científicos e críticos a partir de Feiras de Ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.13, n. 1, p. 144-160, 2020.

ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G. W. (Org.) **Tecnologias sociais da permacultura e educação científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

AULER, D. Enfoque CTS: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, nº especial, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação. **A Base Nacional Comum Curricular – Educação é a base**. Brasília: MEC. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.

CALVÃO, A. L.; GAMA, B. S. **Conhecendo algumas tecnologias sociais da Permacultura**. In: ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G. W. R. (org.). **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

CORRÊA, L. B.; SILVA, M.D.S. Educação ambiental e a Permacultura na escola. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 33, n. 2, p. 90-105, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v33i2.5399>. Acesso em: 26 fev. 2022

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências Fundamentos e Métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza. **Horizontes**, v. 36, n. 1, p. 158-170, 2018. Disponível em: <https://revistahorizontes.usf.edu.br/horizontes/article/view/582>. Acesso em: 1 mar. 2022.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60, 2017.

GAMA, B. S.; GUEDES, B. G. de A.; ALLAIN, L. R.; GOULART, M. F.; CALVÃO, A. L. Permacultura e Tecnologias Sociais: bases conceituais. In: ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G. W. R. (org.). **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

GOHN, M. G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

GOULART, M. F.; AMORIM, S. C.; RODRIGUES, A. C. O.; ALLAIN, L. R. Aproximações e contrapontos entre a Permacultura e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). In: ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G. W. R. (org.). **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. São Paulo: Livraria da Física, 2022.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, p. 45-61, 2001. Disponível em: <https://bit.ly/3FM4jZt>. Acesso em: 1 mar. 2022.

MOLISSON, B. **Permaculture: a desingner's manual**. Ed. Tagari. 1988.

SILVA, P. V. A. **A Permacultura como metodologia de ensino na Educação Básica**. 2020. Monografia (Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3krJngg>. Acesso em: 15 dez. 2021.

UNESCO. **Revista Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço**, v. 1, n. 1, 2017. Disponível em: <https://editora.iabs.org.br/site/wp-content/uploads/2018/03/RBSE->



IX Encontro Nacional de Ensino de Biologia
VII Encontro Regional de Ensino de Biologia MG/GO/TO/DF
Ensinar Biologia, ensinar vida: entrelaçando histórias, docências e afetos

13

Vers%C3%A3o-final.pdf Acesso em: 28 abr. 2024.