

Encontros entre Tecnologias Sociais e Educação em Ciências: o que dizem as pesquisas?

Encounter between Social Technologies and Science Education: what does the research say?

Amanáira Miranda Norões

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
noroes.miranda@ufvjm.edu.br

Luciana Resende Allain

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
luciana.allain@ufvjm.edu.br

Anielli Fabiula Gavioli Lemes

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
anielli.lemes@ufvjm.edu.br

Resumo

O presente texto refere-se a um levantamento bibliográfico cujo objetivo é responder a seguinte questão de pesquisa: o que tem sido pesquisado sobre tecnologias sociais e educação em ciências nos últimos cinco anos no Brasil? Para responder a este questionamento foi realizada uma busca por artigos científicos nas bases de dados do Google Acadêmico. Foram encontrados, inicialmente, 248 artigos e após a leitura de títulos, resumos e palavras-chave, foram selecionados somente trabalhos que abordassem Tecnologias Sociais e Educação. Excluindo teses, dissertações e trabalhos em anais de congressos, obteve-se somente 6 artigos, o que revela que este ainda é um tema incipiente no campo da pesquisa em ensino de ciências.

Palavras chave: tecnologias sociais, permacultura, educação em ciências

Abstract

This text refers to a bibliographic survey whose objective is to answer the following research question: what has been researched about social technologies and science education in the last five years in Brazil? To answer this question, a search was carried out for scientific articles in the Google Scholar databases. Initially, 248 articles were found and after reading titles, abstracts and keywords, only works that addressed Social Technologies and Education were selected. Excluding theses, dissertations and papers in conference proceedings, only 6 articles were obtained, which reveals that this is still an incipient topic in the field of research in science education.

Key words: social technologies, permaculture, science education

Introdução

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado profissional que busca investigar a Tecnologia Social da Bacia de Evapotranspiração – BET e a promoção da Alfabetização Científica entre estudantes do campo. Assim, apresenta-se neste trabalho um levantamento bibliográfico realizado nas bases de dados sobre o tema das Tecnologias Sociais e sua conexão com o Ensino de Ciências, com objetivo de, a partir do que foi desenvolvido sobre o assunto, apontar caminhos que ainda podem ser percorridos.

A água é um elemento essencial para a vida humana, seja na sua utilização para consumo ou nas atividades do nosso dia a dia. Utilizamos este elemento para diversos fins em nossas residências, e ao final geramos águas residuais com substâncias contaminantes. As águas negras (ou águas pretas) são os resíduos provenientes de vaso sanitário, contendo urina, fezes, papel higiênico ou provenientes de dispositivos separadores de fezes e urina. Os sistemas convencionais de tratamento de fossas sépticas provocam grandes impactos ao meio ambiente, poluindo as águas, o solo e o lençol freático. Também geram impactos na população, podendo causar doenças como diarreia, giardíase e muitas verminoses (ALLAIN et al., 2020; CALVÃO; GAMA, 2022).

De acordo com o Ranking do saneamento básico de 2020, do Instituto Trata Brasil, o país mantém sem serviços de tratamento de esgoto 46% da população, deixando clara a necessidade premente de uma política mais efetiva no setor. No meio rural, a situação é ainda mais alarmante, as redes de distribuição de água e de esgoto são insuficientes ou não existem, gerando a necessidade de adoção de soluções locais. Contudo, algumas tecnologias sociais da Permacultura podem solucionar com facilidade e eficiência este problema (CALVÃO; GAMA, 2022).

O termo Permacultura vem de “agricultura permanente” e foi criado pelos ecologistas Bill Mollison e David Holmgren, na década de 1970, na Austrália. 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 sob a ótica do sintropismo (MOLISSON, 1988). A Permacultura parte da execução de práticas diárias de povos e comunidades tradicionais, combinadas com conhecimentos atuais da ciência e tecnologia, reforçando que os seres humanos podem ser agentes transformadores de sua realidade a partir de Tecnologias Sociais (TS) (FAGUNDES; COSTA, 2021).

A Permacultura está baseada em três princípios éticos fundamentais: o cuidado com a Terra (rios, mar, água, florestas, solo, etc), o cuidado com as pessoas (cuidar de você mesmo, dos parentes e comunidade) e a partilha justa (estabelecer limites para consumo e reprodução, e redistribuir o excedente).

A leitura de mundo, através da Permacultura, pode se relacionar ao ensino de Ciências, em estudos de conteúdos baseados na sustentabilidade, ecologia, fontes limpas de energia, bom uso de recursos renováveis, diminuição do desperdício, imitação de padrões de funcionamento e diversidade da natureza (FERNANDES; ALLAIN, 2022). A partir dessa perspectiva, pode-se trabalhar atitudes e técnicas que, ao serem praticadas, abrem muitas oportunidades metodológicas de ensino na Educação Básica, principalmente quando são trabalhados os conteúdos escolares através das TS (FERNANDES; ALLAIN, 2022).

A Bacia de Evapotranspiração (BET) é um exemplo de TS; é uma técnica transmitida por permacultores que representa uma alternativa sustentável para o tratamento domiciliar de águas advindas do vaso sanitário em zonas urbanas e rurais. Esta, consiste em um tanque impermeabilizado, preenchido com diferentes camadas de substrato e plantado com vegetais de folhas largas de crescimento rápido e com alta absorção de água, como por exemplo bananeiras e taioba. Portanto, trata-se de um sistema fechado que transforma os resíduos humanos em nutrientes, devolvendo-os de forma ecológica para a natureza (ALLAIN et al., 2020).

Dialogando com a sala de aula, o professor pode reunir-se com seus estudantes e construir uma BET (ver ALLAIN et al., 2020) apresentando a eles algumas técnicas utilizadas na Permacultura que servem para amenizar os impactos que o esgoto pode trazer à sociedade. Durante a construção dessa tecnologia, o professor também poderá problematizar a contaminação do solo pelo esgoto, as doenças que este esgoto pode veicular, a importância da preservação do solo e do meio ambiente, entre outros. Atividades como estas ganham ainda mais sentido quando são realizadas junto às escolas e comunidades do campo, tendo em vista que a falta de saneamento básico é uma realidade comum na zona rural. Desta forma, o conhecimento sobre as tecnologias sociais, em especial as voltadas para amenizar os problemas decorrentes da falta de saneamento básico, é fundamental para uma educação científica preocupada com a formação para a cidadania. Daí a importância de conhecermos o que já foi pesquisado sobre esse assunto.

Tecnologias Sociais, Permacultura e o Ensino de Ciências: pontos de conexão

Na relação das Tecnologias Sociais com a Educação em Ciências, encontramos o trabalho de Roso (2017), que investigou, em sua tese de doutorado, de que maneira os elementos das Tecnologias Sociais (TS) podem contribuir para os processos formativos da perspectiva da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS). Para isso, realizou uma revisão nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Simpósio Nacional de Ciências, Tecnologia e Sociedade (TECSOC) e Jornadas Latino-americanas de Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESOCITE), entre os anos de 1998 e 2017. Nesse levantamento, enfatizou a ausência de trabalhos que envolvem a TS nos anais do ENPEC, e poucos trabalhos nos outros congressos, o que sinaliza a incipiência de pesquisas nessa perspectiva. Para Roso (2017), esse resultado evidencia a necessidade da TS ser considerada em processos formativos/educativos nessa respectiva área, uma vez que os problemas sociais têm-se tornado cada dia mais presentes em nossa sociedade, exigindo-nos soluções criativas para os mesmos. Além disso, a TS pode propiciar novos encaminhamentos no processo educativo, como possíveis contribuições para a organização de currículos críticos e atividades com sentido e significado aos educandos.

As Tecnologias Sociais (TS) têm sido vistas, nas últimas décadas, como potencializadoras de transformações sociais (DUQUE; VALADÃO, 2017). Grosso modo, as TS são construções comunitárias direcionadas a resolução de problemas sociais, econômicos e, dentre outros, ambientais, que possibilitam a inclusão social dos envolvidos (DUQUE; VALADÃO, 2017).

Segundo Dagnino (2009), TS é um conceito proposto para caracterizar uma tecnologia oposta à Tecnologia Convencional (TC). Entende-se por TC aquela que visa o lucro e tende a provocar a exclusão social, enquanto a TS visa a inclusão social, a participação e a emancipação social, sendo conceituada como “construções coletivas direcionadas para a

resolução de problemas socioambientais cotidianos por meio da interação, do conhecimento e das iniciativas das próprias comunidades locais que possibilitam a inclusão social, a autonomia, o desenvolvimento sustentável e a transformação social” (ANDRADE; VALADÃO, 2017, p. 408). Soma-se, também, a visão de Almeida (2010) sobre TS:

A concepção de TS vai além do enfoque no artefato e agarra-se no contexto e na realidade concreta dos sujeitos para transformar. É um posicionamento político, na medida em que é um situar-se no mundo das pessoas e de seu espaço, sua organização, de forma independente, autônoma e autogestionária. A TS é um instrumento pedagógico, pelo qual todos aprendem no construir das soluções (Almeida, 2010. p. 14).

As TS da Permacultura abrem espaço para a interação entre os sujeitos e as situações presentes em nosso cotidiano, estimulando a criatividade e propiciando a intervenção e solução de problemas (CALVÃO, 2020). A Permacultura utiliza a observação cuidadosa da natureza e as características de cada elemento, permitindo a instalação integrada e de baixo impacto ambiental de edificações humanas com sistemas naturais para a produção de energia, alimentos e habitação. Aproveita todos os recursos de forma a utilizar as funções de cada um dos elementos em todo o seu potencial e pelo maior tempo possível. As Tecnologias Sociais da Permacultura são apropriadas à construção de uma sociedade equilibrada ecologicamente, justa e com equidade social e, para isso, tem estratégias de minimizar os impactos gerados por nossas atividades diárias. Desta forma, conforme destaca Santos et al. (2022), as práticas e TS da Permacultura abordam diversos conceitos ligados às disciplinas escolares, em especial das Ciências da Natureza; envolvem questões sociais e desenvolvem a autonomia do estudante. Além disso, por considerarem o estudante como protagonista no processo de ensino e aprendizagem, as práticas permaculturais têm potencial de se aproximar das metodologias ativas e práticas interdisciplinaridades para promover a alfabetização científica, o que as torna muito interessantes para o ensino de Ciências (SANTOS et al., 2022).

A despeito disso, a realização de práticas de Permacultura nas escolas é relativamente recente no Brasil (GOULART et al., 2022). Os resultados de um levantamento nas bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), do Portal CAPES e Google Acadêmico, realizado por Silva (2020), revelou que nos últimos 20 anos foram publicados pouco mais de 30 trabalhos, entre artigos, teses, dissertações e monografias, sendo a maioria deles relacionados ao campo da Educação Ambiental, seguida do Ensino de Ciências Naturais. Silva (2020) relata várias possibilidades interessantes de explorar as práticas permaculturais na escola. No entanto, a autora destaca que a Permacultura ainda é uma novidade para os professores e sua inserção efetiva nas escolas demanda sua inclusão no Projeto Político Pedagógico (PPP), o que esbarra em dificuldades como o envolvimento de toda a escola e a falta de tempo para realizar as práticas de forma permanente.

Metodologia da Pesquisa

A pesquisa em tela é caracterizada como bibliográfica. Segundo Gil (2007), este tipo de pesquisa permite ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla, tornando-se muito importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. O levantamento foi realizado no segundo semestre de 2022, a partir da busca de artigos científicos nas bases de dados do Google Acadêmico, que contempla outras bases de dados e possibilitou a ampliação da discussão sobre o tema. O recorte temporal da revisão foi de 5 anos, de 2017 a 2022, e com as palavras chaves “Tecnologia Social” + “Educação em

Ciências”. Foram encontrados, inicialmente, 248 trabalhos e, após a leitura de títulos, resumos e palavras-chave, foram selecionados somente trabalhos que abordassem sobre TS e Educação. Excluindo teses, dissertações e trabalhos em anais de congressos, obteve-se a seleção de somente 5 artigos. Muitos trabalhos apareciam em duplicata. Outros, abordaram tecnologias sociais fora do contexto da educação científica, o que reduziu bastante o número de estudos encontrados.

A análise dos artigos foi inspirada metodologicamente pelo artigo intitulado “Articulações entre Educação do Campo e Ensino de Ciências e Matemática presentes na literatura: um panorama inicial” (HALMENSCHLAGER et al., 2017). Foram realizadas as seguintes ações: leitura integral dos textos; levantamento de quais Tecnologias Sociais foram abordadas nos textos; se a TS é abordada com enfoque na Permacultura; e quais formas de integrar as TS à educação científica foram apresentadas.

Resultados e Discussão

O Quadro 1 lista os 5 artigos sobre Tecnologia Social na área da Educação em Ciências e 1 artigo sobre Tecnologia Social e Educação, encontrados no levantamento bibliográfico. O quadro identifica o título, os autores, o ano e local de publicação.

Quadro 1: Levantamento dos trabalhos científicos encontrados

Título do artigo	Autores	Ano	Publicação
A Tecnologia Social e sua Contribuição para a Educação em Ciências	Miguel Guilhermino de Archanjo Junior e Simoni Tormohlen Gehlen	2020	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
A Tecnologia Social na programação de um currículo Crítico-Transformador na Educação em Ciência	Miguel Guilhermino de Archanjo Junior e Simoni Tormohlen Gehlen	2021	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências
A tecnologia social no contexto da educação socioambiental crítica: uma ação educativa societária	Miguel de Archanjo e Simoni Tormohlen	2022	Tecné, Episteme, Didaxis – TED
Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temas Sociais de Ciência-Tecnologia	Suiane Ewerling da Rosa e Roseline Beatriz Strieder	2021	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
A construção de um canteiro econômico na Escola Estadual do Povoado de Nova Aurora (Norte Mineiro) no contexto de um projeto de intervenção do Estágio Supervisionado IV do curso de Licenciatura em Educação do Campo da	Graciene Ferreira de Oliveira, Rodrigo dos Santos Crepalde e Verônica Klepka	2020	Kiri – Kerê – Pesquisa em Ensino

UFTM

Percepção ambiental da Caatinga: experiência na associação comunitária do Território de Identidade do Sisal (BA)	Daise Oliveira Carneiro, Adriana Aparecida Megumi Nishiwaki, Valquíria do Nascimento Tavares, Maria Auxiliadora Freitas Santos, Heron Ferreira Souza	2018	Revista Brasileira do Meio Ambiente
--	---	------	--

Fonte: elaborado pelas autoras

Pode-se observar que dois artigos foram publicados na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e um na Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências, ambas com avaliação Qualis A, os outros três, que foram publicados nas Revistas Tecnê, Episteme, Didaxis; Kiri - Kerê - Pesquisa em Ensino; e Revista Brasileira do Meio Ambiente, apresentam avaliação Qualis B.

Os artigos de Junior e Gehlen (2020 e 2021) e Archanjo e Tormohlen (2022) discorrem, a partir da seleção e implementação de uma TS de forma colaborativa com os moradores do bairro de Iguape - Ilhéus e a comunidade escolar da Escola Padre Giuseppe Bonomi, potencialidades para a incorporação da TS para o ensino de ciências na educação infantil. Os três trabalhos abordaram como TS a fossa séptica ecológica, mas nenhum discute TS por meio da Permacultura. Junior e Gehlen (2021) mostraram resultados de como o planejamento e a implementação da Fossa Séptica Ecológica envolveram não só os estudantes, mas também os moradores da comunidade. A pesquisa de mestrado, que está sendo desenvolvida por uma das autoras do presente artigo, tem o objetivo de investigar a TS da Bacia de Evapotranspiração e a promoção da Alfabetização Científica entre estudantes do campo, e também busca envolver a comunidade no processo de construção de uma BET. O saneamento básico é um problema apontado pela comunidade, e essa tecnologia social pode ser uma alternativa para tratar o esgoto doméstico.

Rosa e Strieder (2021) utilizaram uma análise qualitativa e teórica-prática de trabalhos na educação CTS, para definir e caracterizar elementos que contribuam para situar e constituir os mecanismos de participação em temas sociais que envolvem ciência-tecnologia, discutindo os fundamentos das Tecnologias Sociais e trabalhos orientados pelas TS e os propósitos socioeducacionais de Paulo Freire. O trabalho não cita ou aprofunda uma TS específica, mas destaca os trabalhos que utilizam a TS como orientadores do trabalho pedagógico, refletindo no engajamento participativo dos envolvidos. Como resultado, os autores situam a perspectiva de participação em termos de ação cultural motivada por propósitos transformadores e sinalizaram três elementos (valor, conhecimento e engajamento social) que, articulados entre si, evidenciam indicativos para a sua construção.

O artigo de Oliveira, Crepalde e Klepka (2020), teve como objetivo apresentar e discutir a experiência de construção de uma tecnologia social numa escola. A Tecnologia Social utilizada foi o canteiro econômico, construído numa escola do campo por meio da regência de estágio curricular supervisionado obrigatório. A partir da implementação da TS, os estagiários discutiram conteúdos de ciências que foram contextualizados na prática do campo. Para os autores, o projeto de intervenção do canteiro econômico configurou-se como uma importante contribuição mostrando que é possível uma aula de ciências, uma escola, e um ensino que não

fique aprisionado nas grades curriculares e que relacione os conteúdos trabalhados com a realidade em que o estudante está inserido.

Já Carneiro e colaboradores (2018) produziram um relato de experiência de um projeto de intervenção com camponeses em uma associação comunitária da zona rural. O objetivo da intervenção foi utilizar as TS empregadas para a convivência com o semiárido para a discussão e reflexão socioambiental em torno do bioma da caatinga. Para isso realizaram um intercâmbio de conhecimento de TS como: cisterna calçadão, cisterna de consumo, barragem subterrânea, barraginhas sucessivas, barreiro trincheira, barreiros de captação de água da chuva, cerca elétrica, palma adensada plantado em curva de nível, estoque de alimento para caprinos e ovinos, biodigestor (produção de Biogás), estufa com viveiro de mudas de plantas, bomba malhação, kit de irrigação feito com micro aspersor feito de tubos de canetas e haste de pirulito. Segundo os autores do artigo, despertar a Associação Comunitária para a discussão da questão ambiental, talvez tenha sido uma das maiores contribuições deste projeto de intervenção, sobretudo, a partir da perspectiva de que é possível falar e construir práticas educativas em Educação Ambiental para além da realidade escolar.

Os trabalhos acima listados trazem as TS relacionadas com a educação em ciências, mas desconectadas da Permacultura. Somente dois trabalhos relacionam TS com o campo ou educação do campo (Oliveira et al., 2020; Carneiro et al., 2018). Além disso, dois artigos, apesar de deixarem explícito o desenvolvimento do trabalho de TS na educação científica, não tinham como objetivo a aprendizagem direta de conceitos de ciências da natureza por meio das TS (Rosa; Strieder, 2021; Carneiro et al., 2018). Neste sentido, a fim de apontar caminhos que possam ser percorridos em pesquisas futuras na temática aqui investigada, entendemos ter encontrado uma lacuna na literatura, e reforçamos a necessidade de mais pesquisas que busquem conexões entre as TS e a educação científica. Quando buscamos artigos que conectem ensino de ciências e tecnologias sociais de saneamento básico, especificamente, vimos que tais pesquisas são ainda incipientes, reforçando a relevância de pesquisas que tenham essa intencionalidade.

Considerações Finais

Dentre as tecnologias sociais abordadas nos artigos (fossa séptica, canteiro econômico, biodigestor, entre outras) não há estudos que abordam a Bacia de Evapotranspiração. Esta tecnologia, além de ser facilmente reaplicável e apresentar baixo custo financeiro, mostra grande potencial para abordar a interdisciplinaridade e promover a Alfabetização Científica dos estudantes (CALVÃO; GAMA, 2020). Vimos com surpresa o fato de que, sendo uma TS de tamanha relevância, especialmente para o contexto da zona rural, ela praticamente inexistente nos trabalhos levantados sobre TS, Saneamento Básico, Permacultura. Tal cenário só reforça a relevância da nossa pesquisa, uma vez que queremos investigar o potencial desta tecnologia para promover a Alfabetização Científica dos estudantes.

No contexto do campo, somente 2 artigos de 5 abordaram as tecnologias sociais, onde se indica a importância de expansão de trabalhos nessa área, já que, em sintonia com os princípios da Educação do Campo, o desenvolvimento de práticas permaculturais leva em conta, de forma simétrica, os conhecimentos científicos e os saberes dos povos originários (como indígenas, quilombolas, camponeses e outros). Experiências das TS da permacultura sobre os manejos de esgotos, como é o caso da BET, e outros (banheiro seco, círculo de bananeiras) tem se expandido num processo intenso de inovações sociotécnicas. As TS em saneamento ecológico também se estendem para outros aspectos, seja de produção alimentar,

seja de convivência no território, com respeito e ajuda mútua, dialogando diretamente com a promoção da saúde com a soberania alimentar (PESSOA; HORA, 2021).

Ao promover o diálogo entre Educação e Permacultura, é possível construir uma nova perspectiva mais holística e plural em que todos os sujeitos socioculturais sejam reconhecidos como atores sociais e produtores de conhecimento (CANDAU, 2020). Portanto, argumentamos que as Tecnologias Sociais da Permacultura legitimam a interculturalidade crítica e têm potencialidade para subsidiar propostas educativas que contribuam para uma educação efetiva através do ensino de Ciências da Natureza. A carência de trabalhos sobre as TS (especialmente da BET) e sua relação com a educação do campo precisa ser superada, uma vez que, sendo apropriada para a comunidade, a BET gera autonomia na resolução de um problema bastante comum - a falta de saneamento básico - tornando-se uma tecnologia social importante a ser divulgada, em especial nas escolas.

Agradecimentos e apoios

Agrademos ao CNPQ e à PRPPG/UFVJM pelo apoio financeiro.

Referências

ALLAIN, L. R. (org.) **Diálogos entre educação e Permacultura: formando professores para a sustentabilidade – atividades interdisciplinares para a educação básica** (cartilha). Diamantina: Editora UFVJM, 2020.

ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G. W. R. (org). **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022

ALMEIDA, A. S. A contribuição da extensão universitária para o desenvolvimento de Tecnologias Sociais. In: **Tecnologia social para o desenvolvimento sustentável**. Brasília/DF: RTS. 2. Ed., 2010.

ANDRADE, J. A.; VALADÃO, J. A. D. Análise da instrumentação da ação pública a partir da teoria do ator-rede: tecnologia social e a educação no campo em Rondônia. **Revista de Administração Pública**, v. 51, n. 3, mai./jun.2017.

ARCHANJO, M. G. J.; GEHLEN, S. T. A. A Tecnologia Social e sua Contribuição para a Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, 2020.

ARCHANJO, M. G. J.; GEHLEN, S. T. A Tecnologia Social na programação de um currículo crítico- transformador na Educação em Ciências, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Ensaio**, Belo Horizonte, v.23, 2021.

ARCHANJO, M. G. J.; GEHLEN, S. T. A Tecnologia Social no contexto da educação socioambiental crítica: uma ação educativa societária. **Tecné, Episteme, Didaxis – TED**, n. 51, Bogotá, p. 317-335, 2022.

CALVÃO, A. L. **Educação popular, permacultura e agroecologia para a transformação social, econômica e ambiental: um estudo de caso na comunidade rural de Extrema – Congonhas do Norte/MG**. 2020. 147p. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Estudos Rurais). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2020.

- CALVÃO, A. L.; GAMA, B. S. Conhecendo algumas tecnologias sociais da Permacultura. In: ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G.W.R (orgs) **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica**: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022, p.49-76.
- CANDAU, V. M. Diferenças, educação intercultural e decolonialidade: temas insurgentes. **Revista Espaço do Currículo**, João Pessoa, v. 13, p. 678-86, 2020.
- CARNEIRO, D. O. *et al.* Percepção ambiental da Caatinga: experiência na associação comunitária do Território de Identidade do Sisal (BA). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 4, n. 1, 2018.
- DAGNINO, R. (org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Unicamp, 2009.
- DUQUE, T.O.; VALADÃO, J. A. D. Abordagens teóricas de tecnologia social no Brasil. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 5, p. 1-19, 2017.
- FAGUNDES, L.F.; COSTA, F.C. Permacultura. In: DIAS, A. P. et al. (Org.). **Dicionário de Agroecologia e Educação**. São Paulo: Expressão Popular, pp. 552-559. 2021.
- 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. (orgs). **Reconfiguração Curricular no Ensino de Ciências**. Ijuí Editora Unijuí, 2022.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2007
- GOULART, M. F. et al. Aproximações e contrapontos entre a Permacultura e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). In: ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G.W.R (orgs) **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica**: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022, p.79-98.
- HALMENSCHLAGER, K. R. *et al.* Articulações entre educação do campo e ensino de ciências e matemática presentes na literatura: um panorama inicial. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 19, 2017.
- MOLISSON, B. **Permaculture: a desingner's manual**. Ed. Tagari. 1988.
- OLIVEIRA, G. F.; SANTOS, R. C.; KLEPKA, V. A construção de um canteiro econômico na Escola Estadual do Povoado de Nova Aurora (Norte Mineiro) no contexto de um projeto de intervenção do Estágio Supervisionado IV do curso de Licenciatura em Educação do Campo da UFTM. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, v. 1, n. 4, 2020.
- PESSOA, A.; HORA, K. E. Saneamento Ecológico. In: DIAS, A. P. et al. (Org.). **Dicionário de Agroecologia e Educação**. São Paulo: Expressão Popular, pp. 552-559. 2021
- ROSA, S. E.; STRIEDER, R. B. Perspectivas para a Constituição de uma Cultura de Participação em Temas Sociais de Ciência-Tecnologia. **Revista Brasileira De Pesquisa em Educação em Ciências**, v.21, 2021.
- ROSO, C. C. **Transformações na Educação CTS: uma proposta a partir do conceito de Tecnologia Social**. 2017. 190p. Tese. (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis– SC, 2017.
- SANTOS, K.A.; ALLAIN, L.R; SANTOS, D.L; FERNANDES, G.W.R. Aproximações das Práticas de Permacultura com a Interdisciplinaridade, Metodologias Ativas e Alfabetização



**XIV
ENPEC**

Caldas Novas - Goiás

Científica. In: ALLAIN, L. R.; FERNANDES, G.W.R (orgs) **Tecnologias Sociais da Permacultura e Educação Científica: propostas inovadoras para um currículo interdisciplinar**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022. p. 101-111.

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.

