

VIII ENECIÊNCIAS 2024

Em busca de uma educação em ciências comprometida com a superação das injustiças socioambientais: diálogos com a agroecologia

Paolo de Castro Martins

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Email: martins.paolo2@gmail.com

Rafael Nogueira Costa

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Celso Sánchez Pereira

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

RESUMO

Nesta pesquisa, buscamos investigar como a agroecologia pode contribuir com a busca pela construção da educação em ciências comprometida com a superação das injustiças socioambientais. Para tal, foi realizada uma revisão sistemática da literatura. A partir dos resultados, foram identificadas dez principais contribuições que a agroecologia pode fornecer para a educação em ciências. Tais contribuições apontam para uma maior politização do campo ao aproximá-lo de sujeitos historicamente excluídos do fazer científico e promover um questionamento do desenvolvimento da ciência de modo atrelado aos princípios capitalistas neoliberais. Com isso, há uma ampliação dos referenciais epistemológicos e metodológicos da educação em ciências, bem como uma renovação das agendas prioritárias de atuação.

Palavras-chave: crise socioambiental, crise climática, justiça ambiental, agroecologia.

1. INTRODUÇÃO

A crise civilizatória vigente consiste em uma ameaça à vida na Terra (Lander, 2016). Entretanto, neste planeta em crise, as vidas “mais que humanas” (Tsing, 2019), bem como as vidas humanas racializadas e habitantes das periferias do sistema-mundo (Wallerstein, 2005), apresentam níveis de ameaça ainda mais acentuados.

Diante deste contexto, duas perguntas se fazem eminentes. Que papel tem a ciência para o enfrentamento dos problemas socioambientais que marcam a crise civilizatória vigente? E, por conseguinte, como deve ser a educação em ciências para lidar com os desafios contemporâneos?

Realização:



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



**CF
CG** Centro
de Formação
Professora
Carolina Garcia

Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

O modelo de ciência que se pressupõe universal, neutro e se apresenta como o único modo válido de produzir conhecimento, associado à lógica do sistema capitalista, tem contribuído com uma crise sistêmica, que promove opressões, injustiças e destruição de diferentes formas de vida e de sistemas de conhecimentos (Porto-Gonçalves, 2020). Há uma ambiguidade promovida pela ciência, na qual os critérios historicamente construídos da verdade e do progresso, em muitos casos, são acompanhados de injustiças, opressões e impactos ambientais. Isso demanda avaliações críticas sobre quais são os princípios fundantes da ciência que estão associados aos danos socioambientais e às exclusões, bem como a busca de caminhos que levem à superação desses padrões e à construção de uma ciência comprometida com as lutas contra as injustiças socioambientais contemporâneas.

Neste sentido, trazemos o olhar para a educação em ciências. De acordo com Cassiani, Selles e Ostermann (2022), a educação em ciências precisa se embasar em perspectivas críticas e reivindicar os compromissos políticos, sociais, culturais (e ambientais), bem como reivindicar a sua historicidade, de modo a sustentar a sua não neutralidade e estar a favor da luta por justiça social. Além disso, se faz necessária a consideração da intencionalidade da ciência e o seu reconhecimento como instrumento político, que deve fomentar a transformação da sociedade no sentido da ampliação da humanidade e da justiça socioambiental (Ghedin e Franco, 2011).

Diante deste contexto de busca pela construção da educação em ciências comprometida com a superação das injustiças socioambientais, partimos da hipótese de que a ampliação dos referenciais epistêmicos do campo da educação em ciências pode ser um caminho fértil para alcançar tal objetivo. Sendo assim, buscamos investigar como a agroecologia pode contribuir com tal proposta. A pergunta que embasou esta busca foi a seguinte: quais são as interlocuções existentes entre o campo da educação em ciências e a agroecologia?

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

Para respondê-la, optamos por realizar uma revisão sistemática da literatura. Deste modo, acessamos as principais revistas do campo da educação em ciências, internacionais e do Brasil, e também realizamos buscas em bases de dados de artigos científicos.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão sistemática da literatura (Xiao e Watson, 2019) sobre as produções bibliográficas que apresentam interlocuções entre agroecologia e educação em ciências. O planejamento da revisão foi realizado com base no protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis - PRISMA (Page et al., 2021).

2.1. Estratégia de busca da literatura

Foram realizadas buscas nas plataformas Scopus, Springer e Periódicos Capes. A partir da Periódicos Capes foram acessadas as bases de dados Web of Science e DOAJ - Directory of Open Access Journals. Além de buscas nas bases de dados, foram realizadas buscas diretamente nas revistas International Journal of Science Education, Studies in Science Education, Revista Brasileira de Educação em Ciências e Revista Brasileira de Educação do Campo.

As buscas foram realizadas no dia 05 de janeiro de 2023. Foi utilizada a seguinte combinação de palavras-chave: “agroecologia” AND (“educação em ciências” OR “ensino de ciências”); "agroecology" AND ("science education" OR "science teaching"). A busca foi feita a partir do título, das palavras-chave e do resumo dos trabalhos.

2.2. Critérios de seleção e de exclusão

Para a seleção dos artigos após a busca, foram determinados os seguintes critérios de inclusão: i) ser publicado em periódico revisado por pares; ii) estar diretamente relacionado a educação em ciências.

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

Os critérios de exclusão foram os seguintes: i) ser capítulo de livro, relatório ou qualquer tipo de publicação que não seja em periódico revisado por pares; ii) ser artigo disponível no formato ‘preprint’; iii) não estar diretamente relacionado a educação em ciências.

2.3. Coleta e análise de dados

A figura 1 apresenta os resultados das buscas nas bases de dados, da seleção dos artigos após a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, e o número de artigos que foi selecionado para ser analisado.

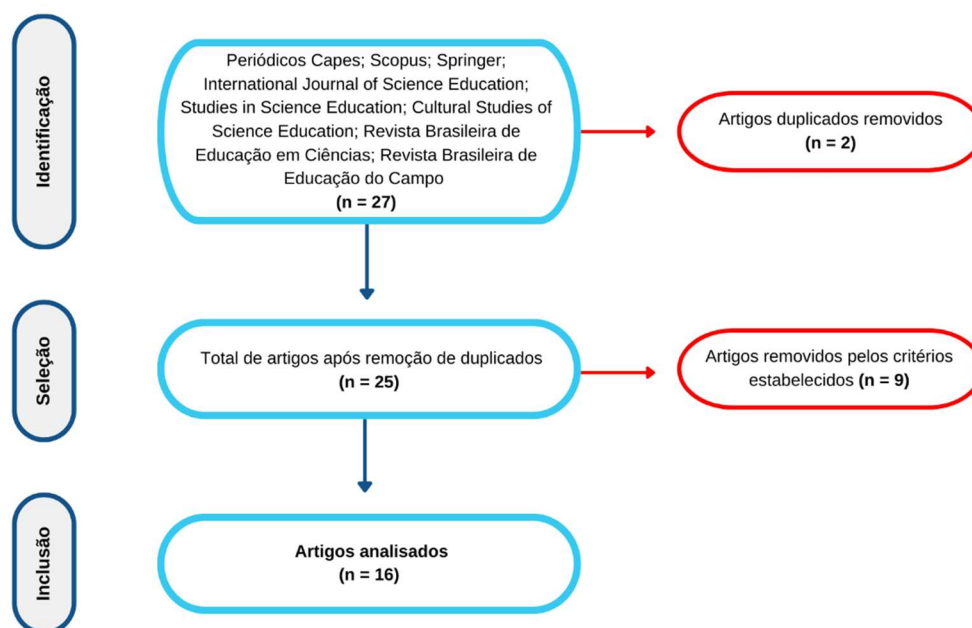


Figura 1: Diagrama representando a amostragem de artigos em cada estágio da revisão sistemática. Fonte: autoria própria.

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

3. RESULTADOS

A partir das buscas realizadas, foi encontrado um total de vinte e sete (27) artigos. Entre estes, dois (2) eram duplicados e nove (9) não se enquadravam nos critérios estabelecidos para este estudo. Com isso, onze (11) artigos foram removidos, o que gerou um total de dezesseis (16) artigos que foram analisados.

3.1. Países onde as pesquisas foram realizadas

Os estudos analisados foram conduzidos em cinco diferentes países. Os países em que as pesquisas foram realizadas foram Brasil (9), Estados Unidos (4), Argentina (1), Alemanha (1) e Austrália (1). A figura 2 apresenta os países em que as pesquisas foram realizadas e a quantidade de pesquisas por país, que é representada pelas cores.

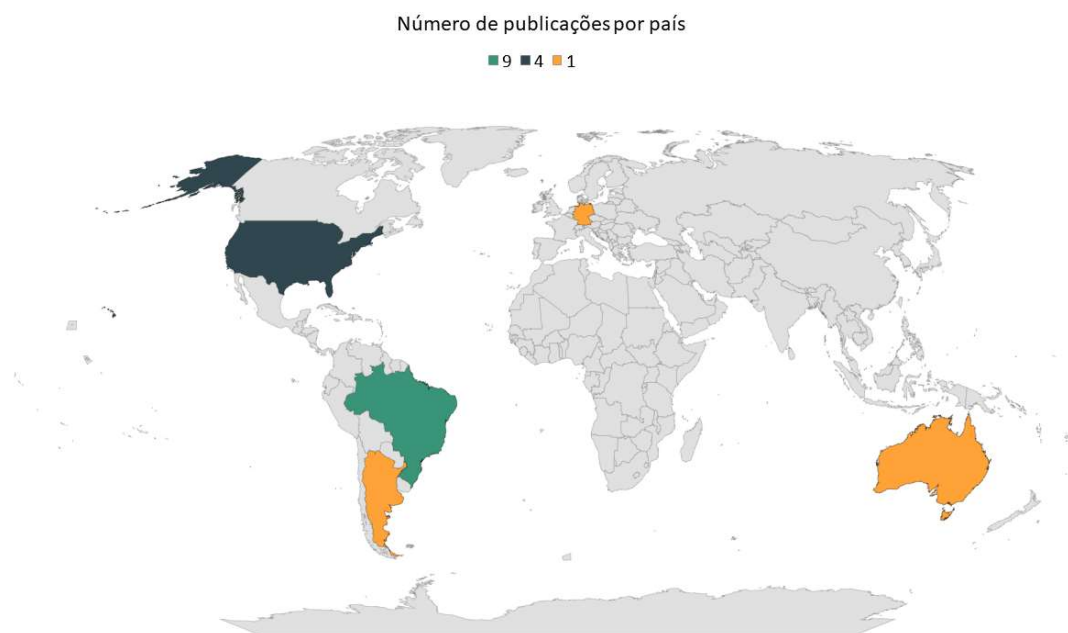


Figura 2. Países onde as pesquisas foram desenvolvidas, com o número de publicações por países. Fonte: autoria própria.

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

3.2. Metodologias utilizadas nas pesquisas

Entre os artigos analisados ($n = 16$), quinze consistem em pesquisas de base qualitativa e um foi desenvolvido a partir de abordagem mista – qualitativa e quantitativa – (Johnson e Christensen, 2014).

Em relação às metodologias utilizadas nas pesquisas, ‘estudo de caso’ foi o método com mais representações ($n = 8$). Fenomenologia foi a segunda metodologia mais utilizada ($n = 4$), seguida de ensaio teórico ($n = 3$). Os outros métodos foram utilizados por um artigo cada – análise documental, pesquisa participante, revisão da literatura e cartografia rizomática – e um artigo utilizou métodos mistos.

Alguns artigos utilizaram a combinação de mais de um método. Por exemplo, Kato e colaboradores (2023) utilizaram revisão da literatura com estudos de caso. Miletto e Robaina (2023) desenvolveram a pesquisa a partir da análise documental e da fenomenologia e Galt e colaboradores (2013) desenvolveram um “estudo de caso fenomenológico”.

Tabela 1. Metodologia de pesquisa dos artigos selecionados ($n = 16$).

Metodologia	Número de artigos
Análise documental	1
Cartografia rizomática (Deleuze e Guatarri, 2006)	1
Ensaio teórico	3
Estudo de caso	8
Fenomenologia	4
Métodos mistos	1
Pesquisa participante	1

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

3.3. *Quais contribuições a agroecologia pode fornecer para a educação em ciências?*

A partir dos resultados da revisão sistemática da literatura, as principais contribuições que identificamos que a agroecologia pode fornecer para o campo da educação em ciências são: i) o fomento ao desenvolvimento da educação em ciências em uma perspectiva intercultural, como apontando por Tovar-Galvez (2021), bem como por Santos e colaboradores (2018); ii) o desenvolvimento da educação em ciências em diálogo com outras epistemologias (e.g. Tovar-Galvez, 2021; Santos et al., 2018); iii) a integração da educação em ciências com a luta por justiça socioambiental (e.g. Kato et al., 2023); iv) contribuir com o desenvolvimento da educação científica atrelada às dimensões técnicas e políticas da ciência na educação básica (e.g. Kuhn, 2016); v) fomentar o desenvolvimento da educação em ciências associada a questões sociocientíficas; vi) promover a interlocução da educação em ciências com os estudos decoloniais (e.g. Kato et al., 2023); vii) orientar o uso de elementos do território como dispositivo pedagógico (e.g. Delgado et al., 2022); viii) promover a aproximação da educação em ciências com a pauta da segurança e soberania alimentar (e.g. Miletto e Robaina, 2023); ix) fomentar o desenvolvimento da educação científica nas escolas de modo comprometido com o enfrentamento do modelo de agricultura industrial-capitalista (e.g. Kuhn, 2016); x) atuar como campo de possibilidades para a aplicação prática de conceitos teóricos da educação em ciências.

4. DISCUSSÃO

4.1. *Agroecologia e a sua influência no ensino superior*

LaCharite (2016) investigou a diversidade de características e objetivos pedagógicos de projetos de agricultura desenvolvidos em campus de universidades dos Estados Unidos.

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

A pesquisa teve como base dados qualitativos e quantitativos de uma compilação nacional de 352 projetos de agricultura em 302 universidades, além da realização de estudos de caso na Yale University Farm e no Programa de Agricultura Ecológica e Sociedade da University of Montana.

A pesquisa apresenta um novo panorama sobre como a agricultura está se integrando ao ensino superior e o papel da agricultura no ensino da sustentabilidade. Segundo a autora, as faculdades de agricultura norte-americanas tradicionalmente têm operado fazendas focadas em pesquisa e ensino de agricultura convencional. De modo contrário, os resultados desse estudo ilustram uma redefinição de como o ensino superior está interagindo com a agricultura e a educação baseada na agricultura além dos tradicionais cursos de agricultura.

4.2. *Questões sociocientíficas e a educação em ciências*

A partir da abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências no ensino médio, Andrade e colaboradores (2016) avaliam os conteúdos que são mobilizados na construção e na aplicação de uma sequência didática a partir de uma questão sociocientífica sobre agrotóxicos sob a perspectiva da educação CTSA – ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. De acordo com os autores, a abordagem de questões sociocientíficas no contexto da educação CTSA contribuiu com a formação política, científica dos estudantes. Além disso, destacam que a escolha dos agrotóxicos como tema central de estudo possibilitou a sua abordagem em uma perspectiva complexa, considerando seus aspectos sociais, políticos, econômicos e ambientais.

Tal exemplo evidencia o uso de questões sociocientíficas como um eficiente recurso didático. E, neste sentido, a agroecologia pode ser uma rica fonte de temas para a educação científica, capaz de contribuir com a discussão sobre muitos temas que permeiam os sistemas alimentares, como o acesso à terra no campo e na cidade, a segurança e a soberania alimentar, a justiça socioambiental entre outros.

Realização:



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



**CF
CG** Centro
de Formação
Professora
Carolina Garcia

Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

Esta perspectiva dialoga com a pesquisa de Delgado e colaboradores (2022), que apresentam a meliponicultura na Nicarágua como um dispositivo pedagógico mobilizador dos conhecimentos campesinos associados a uma perspectiva agroecológica, capaz de fomentar mudanças a nível individual e coletivo.

4.3. Diferentes epistemologias em diálogo

Kato e colaboradores (2023) apresentam argumentos sobre a importância do desenvolvimento da educação científica fundamentada na interlocução entre a ciência moderna ocidental e os conhecimentos populares, que embasa a construção de uma ‘educação científica decolonial’. De acordo com os autores, esta interlocução é um caminho possível para se combater o uso da ciência atrelada aos princípios neoliberais, que fundamenta a atuação como instrumento que promove o apagamento de conhecimentos populares, bem como a exclusão de grupos racializados das práticas científicas.

Tomando como referencial as elaborações de Paulo Freire (2014), Enrique Dussel (1993) e a interculturalidade crítica (Walsh, 2010), os autores analisam projetos educacionais na educação científica no Brasil que se situam entre a ciência moderna e conhecimentos locais, assumindo assim uma posição dialógica “de fronteira”. A partir deste contexto, Kato e colaboradores (2023) apresentam a agroecologia como uma área temática capaz de fomentar a construção da educação científica sob uma perspectiva decolonial. Ao se situar no diálogo entre o conhecimento científico e conhecimentos tradicionais, de modo articulado a movimentos sociais, a agroecologia se configura com uma produção intercultural. Com isso, caracterizam a agroecologia como uma possibilidade de pedagogia libertadora.

O diálogo entre conhecimentos científicos e populares/tradicionais é discutido por Leff (2019) por meio do conceito ‘diálogo de conhecimentos’. Segundo o autor, diálogo de conhecimentos se refere ao encontro entre diferentes seres culturais, à diversidade de modos de compreensão do mundo e de modos de ser-no-mundo. Diante da crise do modelo de

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

sociedade moderno-colonial-capitalista, explícita através dos impactos socioambientais materializados a partir de 1492 (Dussel, 1993) e agravados a partir da metade do século XX (Porto-Gonçalves, 2017), o diálogo de conhecimentos se constitui como outra forma de compreender a geração de outros modos de produção da existência humana e a construção de outros mundos possíveis.

No sentido de pensar a educação científica como um processo comprometido com a diversidade cultural, ontológica e epistêmica, Tovar-Galvéz (2021) discute a ideia de ‘ponte epistemológica’ como uma proposta para a concepção de práticas pedagógicas epistemologicamente inclusivas. Tal proposta tem como base a valorização de epistemologias distintas da epistemologia da ciência moderna no currículo de ciências, por meio da ‘inclusão epistemológica’. Desse modo, há o reconhecimento da diversidade epistemológica e a validação dos conhecimentos tradicionais por seu valor intrínseco.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da busca pela construção da educação em ciências comprometida com a superação das injustiças socioambientais, elaboramos a hipótese de que a ampliação dos seus referenciais epistêmicos pode ser um caminho fértil para alcançar tal objetivo. Com isso, tomamos as elaborações em torno da agroecologia como uma possível fonte de novos referenciais para a educação em ciências.

A partir da análise de dezesseis artigos encontrados na revisão da literatura, oriundos de cinco diferentes países, identificamos dez principais contribuições da agroecologia para a educação em ciências. Tais contribuições apontam para uma maior politização do campo ao aproximá-lo de sujeitos historicamente excluídos do fazer científico e promover um questionamento do desenvolvimento da ciência de modo atrelado aos princípios capitalistas neoliberais. Com isso, há uma ampliação dos referenciais epistemológicos e metodológicos

Realização:



UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



**CF
CG** Centro
de Formação
Professora
Carolina Garcia

Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

da educação em ciências, bem como uma renovação das agendas prioritárias de atuação. Isso acontece a partir do momento em que tais grupos, gradativamente, passam a ganhar espaço na práxis deste campo do conhecimento.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. A.; CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. F.; ALMEIDA, R. O. Abordagem sobre Agrotóxicos em uma Sequência Didática Colaborativa baseada em Questões Sociocientíficas. *Indagatio Didactica*, v. 8, n. 1, p. 1083-1097, 2016.

AULER, D. Freire, Fermento Entre os Oprimidos: Continua Sendo? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, e33706, p. 1-30, 2021.

CASSIANI, S.; SELLES, S.; OSTERMAN, F. Negacionismo científico e crítica à Ciência: interrogações decoloniais. **Ciência & Educação**, v. 28, e22000, 2022.

DELGADO, L. Y.; MAYA, E. M. A.; BORREL, E. V.; MORALES, H.; ROSSET, P. Crianza de abejas nativas: una pedagogía agroecológica con raíces. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v.7, e14508, 2022.

DUSSEL, E. **1492 o encobrimento do outro: a origem do mito da modernidade**. Petrópolis: Vozes, 1993.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 56 ed. Rio de Janeiro : Paz e Terra, 2014.

GALT, R. E.; PARR, D.; KIM, J. V.; BECKETT, J.; LICKTER, M.; BALLARD, H. Transformative food systems education in a land-grant college of agriculture: the importance of learner-centered inquiries. **Agriculture and Human Values**, v. 30, p. 129–142, 2013.

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. 2. ed. São Paulo : Cortez, 2011.

JOHNSON, B. R.; CHRISTENSEN, L. **Educational Research: Quantitative, Qualitative and Mixed Approaches**. 5th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc, 2014.

KATO, D. S.; GALAMBA, A.; MONTEIRO, B. A. P. Decolonial scientific education to combat 'science for domination'. **Cultural Studies of Science Education**, v. 18, p. 217–235, 2023.

KUHN, A. Ensino Médio Técnico em Agroecologia e resistência no campo: o caso da Escola 25 de Maio, Fraiburgo (SC). **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v. 1, n 1, p. 107-127, 2016.

LACHARITE, K. Re-visioning agriculture in higher education: the role of campus agriculture initiatives in sustainability education. **Agriculture and Human Values**, v. 33, p. 521–535, 2016.

LANDER, E. Com o tempo contado: crise civilizatória, limites do planeta, ataques à democracia e povos em resistência. In DILGER, G.; LANG, M.; FILHO, J.P. **Descolonizar o imaginário: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento**. São Paulo: Fundação Rosa Luxemburgo, 2016.

LEFF, E. Devenir de la vida y transcendência histórica: las vías abieras del diálogo de saberes. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 50, p. 4-20, 2019.

MILETTO, M. F.; ROBAINA, J. V. L. Os reflexos da questão da alimentação e da produção de alimentos na Base Nacional Comum Curricular e no Referencial Curricular Gaúcho e os

Realização:



Apoio:



VIII ENECIÊNCIAS 2024

ecos na escola do campo. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, v, 8, e14229, p. 1-29, 2023.

PAGE, M. J. et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews, **International Journal of Surgery**, v. 88, p. 1-9, 2021.

PORTO-GONÇALVES, C. W. De Caos Sistêmico e de Crise Civilizatória: tensões territoriais em curso. **Territorium**, v. 27, p. 05-20, 2020.

PORTO-GONÇALVES, C.W. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização**. 7ª ed. Rio de Janeiro : Civilização Brasileira, 2017.

SANTOS, P. F.; LEON, D. S.; KATO, D. S.; OVIGLI, D. F. B. Educação do campo: o entrelaçar de saberes no ensino de Ciências e de Matemática. **Revista Educação e Políticas em Debate**, v. 7, n. 1, p. 95-112, 2018.

TOVAR-GALVÉZ, J. C. The epistemological bridge as a framework to guide teachers to design culturally inclusive practices. **International Journal of Science Education**, v. 43, n. 5, p. 760-776, 2021.

TSING, A. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no antropoceno**, Brasília: IEB Mil Folhas, 2019.

WALLERSTEIN, I. **Análisis de Sistemas-Mundo: una introducción**. 1 ed. Siglo XXI, 2005.

WALSH, C. Estudios (inter)culturales en clave de-colonial. **Tabula Rasa**, v. 12, p. 209–227, 2010.

XIAO, Y.; WATSON, M. Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. **Journal of Planning Education and Research**, v. 39, n. 1, p. 93-112, 2019.

Realização:



Apoio:

