



Agroecologia E Decolonialidade: Reflexões Teóricas Para O Desenvolvimento Regional

Erica Karnopp

Universidade de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul – RS – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5976-2331>

Alana Hüttner Wolter

Universidade de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul – RS – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1672-1043>

Wandoir Sehn

Universidade de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul – RS – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2864-9904>

Regis Dattein Solano

Universidade de Santa Cruz do Sul – Santa Cruz do Sul – RS – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7341-1343>

Resumo

Este artigo tem como objetivo construir uma reflexão sobre elementos inerentes ao pensamento agroecológico, a partir de realidades em crise imbricadas nas questões de desenvolvimento regional e sustentabilidade. Analisa-se a base teórica da agroecologia, com ênfase na agricultura familiar. A partir do entendimento de que é preciso formular teorias capazes de captar os processos e práticas dos países periféricos, surge o pensamento decolonial, um novo paradigma a encarnar uma outra racionalidade ampla e abrangente, capaz de apreender a riqueza infinita e a diversidade da experiência social em todo o mundo. O objetivo é analisar a agroecologia sob a ótica decolonial, aproximando-a da denúncia da lógica que sustenta soberania epistêmica da ciência moderna.

Palavras-chave: Agroecologia. Decolonialidade. Desenvolvimento Regional

Agroecology and Decoloniality: Theoretical Reflections for Regional Development

Abstract

This article aims to build a reflection on elements inherent to agroecological thinking, based on realities in crisis intertwined with issues of regional development and sustainability. It analyzes the theoretical foundation of agroecology, with an emphasis on family farming. From the understanding that it is necessary to formulate theories capable of capturing the processes and practices of peripheral countries, the decolonial thought emerges, offering a new paradigm to embody a broader and more inclusive rationality, one that can grasp the infinite richness and diversity of social experience worldwide. The objective is to analyze

agroecology from a decolonial perspective, bringing it closer to the critique of the logic that sustains the epistemic sovereignty of modern science.

Keywords: Agroecology. Decoloniality. Regional Development

Agroecología y Decolonialidad: Reflexiones Teóricas para el Desarrollo Regional

Resumen

Este artículo tiene como objetivo construir una reflexión sobre los elementos inherentes al pensamiento agroecológico, a partir de realidades en crisis entrelazadas con las cuestiones de desarrollo regional y sostenibilidad. Se analiza la base teórica de la agroecología, con énfasis en la agricultura familiar. A partir de la comprensión de que es necesario formular teorías capaces de captar los procesos y prácticas de los países periféricos, surge el pensamiento decolonial, un nuevo paradigma que encarna una racionalidad diferente, amplia y abarcadora, capaz de aprehender la infinita riqueza y diversidad de la experiencia social en todo el mundo. El objetivo es analizar la agroecología desde una perspectiva decolonial, acercándola a la denuncia de la lógica que sostiene la soberanía epistémica de la ciencia moderna.

Palabras clave: Agroecología. Decolonialidad. Desarrollo Regional.

1 Introdução

Se a agroecologia agrupa o conjunto de práticas construídas pelos povos em seus processos milenares de transformação do ecossistema, a crise do capitalismo em escala global, é a ocasião precisa para inserir todas essas práticas nos circuitos globais de acumulação de capital (GIRALDO e ROSSET, 2016, p.40, tradução nossa).

O trecho escrito por Giraldo e Rosset é oportuno para introduzir esse artigo. Partiremos desses pressupostos: a) a agroecologia agrupa o conjunto de práticas construídas pelos povos [latino-americanos] em seus processos milenares de transformação do ecossistema; b) capitalismo está em crise [uma crise sistêmica]; c) este é o momento para falar e promover a agroecologia.

A promessa de promover o desenvolvimento social e econômico e de acabar com a fome no mundo através de uma agricultura altamente tecnológica desconsiderando os problemas de diferentes dimensões não foi cumprida pela Revolução Verde.

Apesar de elevar a produtividade nas propriedades e regiões em que as rendas já eram mais elevadas, não melhorou a situação dos pobres no campo. Ao contrário, ampliou a exclusão e as desigualdades sociais, concentrou renda, deteriorou as condições de trabalho com êxodo rural e baixos salários. Levou ao abandono da diversificação da produção para o autoconsumo, promovendo uma mudança radical nas práticas agrícolas.

A perda da diversidade de espécies agrícolas e, daquelas que estão sendo manejadas pelos agricultores, uma perda gradativa de genes e alelos, passou a ser apontada pela FAO nas duas últimas décadas.

Em 2019, a FAO lança o relatório “Estado da Biodiversidade Mundial para a Alimentação e a Agricultura”, que se diferencia dos anteriores divulgados pela mesma agência. Pela primeira vez a instituição reconhece que a agricultura de baixos

insumos, tais como a agricultura tradicional e camponesa, colabora para a conservação da agrobiodiversidade.

A partir desse momento, a agroecologia deixou de ser menosprezada e excluída por parte das grandes instituições que governam a agricultura no mundo, e passou a ser reconhecida como uma das alternativas possíveis para enfrentar as graves crises ocasionadas pelo modelo da Revolução Verde.

A ascensão da agroecologia dentro da agenda institucional da FAO segue estritamente a racionalidade hegemônica e os imaginários do progresso. As transformações que ocorreram para que a agroecologia pudesse fazer parte do discurso da FAO, respondem, em grande medida, ao aguçamento da estratégia de acumulação por desapropriação e as tentativas de o capitalismo reorganizar-se no contexto da crise causada por suas próprias contradições.

Constata-se que o modelo de desenvolvimento econômico construído a partir da década de 1950, com a adoção de pacote tecnológico foi pautado em uma política homogeneizadora que, por muitos anos, ocultou a capacidade de organização dos agricultores, retirando-os do poder de decisão e colocando-os como meros receptores de tecnologias e políticas. Embora este processo tenha efetivamente aumentado a produtividade agrícola, trouxe como um dos desdobramentos sociais mais evidentes a redução da capacidade dos agricultores de organizarem e administrarem sua produção provocando ainda mais a marginalização de suas iniciativas e impactos catastróficos para a sustentabilidade global. Todavia, desde que a agricultura foi acrescida de várias descobertas, tanto mecânica, como química e biológica, busca-se um novo paradigma para o meio rural pautado na sustentabilidade, na proteção dos recursos naturais, na promoção da segurança alimentar e nutricional sustentável. Nessa perspectiva, o movimento agroecológico pode ser pensando enquanto via alternativa à política de modernização agrícola. O que cabe questionar é, qual agroecologia vem sendo incorporada? Como o território responde a esse processo?

2 O Desenvolvimento Brasileiro À Partir Do Pensamento Decolonial

A crise em curso, revela problemas e danos que são próprios de uma determinada maneira de habitar a Terra: o habitar colonial. O habitar colonial é um modo peculiar de habitar a Terra implementado pela colonização europeia das Américas a partir de 1492. O habitar colonial designou uma concepção singular da existência de certos humanos sobre a terra – os colonizadores –, de suas relações com outros humanos – os não colonizadores –, assim como de suas maneiras de se reportar à natureza e aos não humanos que ali viviam. Esse habitar colonial contém princípios estruturais, dentre os quais está a exploração das terras e da natureza (Ferdinand, 2022).

As relações agrícolas brasileiras se fundam nesse habitar colonial, num sistema colonial entendido como o modo de exploração aplicado na América Latina que impôs um projeto de civismo eurocentrado. O Brasil é inserido na dinâmica desenvolvimentista global no período Brasil Colônia, momento em que somos invadidos por Portugal. Desde aquele período somos um país marcado pela monocultura, pelo latifúndio e pela escravização. Em um regime de violência da Coroa Portuguesa, a população originária, seus costumes e cosmologia foram massacrados.

Instaura-se no país uma projeção do existir à luz de valores ocidentalizados que se lançaram como processo civilizatório em nível global. A colonialidade do poder, entendida como um meio de manutenção do sistema colonial – mesmo após seu fim – submeteu a agricultura brasileira à interesses externos, cuja produção agrícola (commodities) fora sempre essencialmente exportada (café, cana de açúcar), assim como o extrativismo (borracha) e a mineração (metais preciosos). Como herança desse processo, atualmente o modelo de desenvolvimento econômico é baseado em relações transnacionais, o chamado agronegócio.

Para Giraldo (2018), o atual modelo de agricultura foi erguido ignorando as condições que possibilitam a reprodução das tramas da vida, e construiu um mundo distante da materialidade dos povos. A partir da noção de racionalidade econômica, a tecnologia do agronegócio não foi desenvolvida para habitar uma terra superabundante, nem para servir as necessidades humanas, mas sim criada e recriada para ajudar a acumulação de capital. Dessa forma,

os esforços do agronegócio para subjugar a natureza e modificá-la de acordo com os mandatos da acumulação de capital para maximizar os retornos mostraram que a aparente eficácia e utilidade da tecnologia da revolução verde acabou por se transformar na sua antítese: a devastação da Terra, a desertificação das forças vitais e o colapso progressivo das condições ecológicas que necessitamos para permanecer (Giraldo,, 2018, p.32).

Por ser fundamentada na monocultura, na produção em larga escala, não considera o estado de exploração da natureza e das pessoas. O agronegócio avança para atender as demandas globais movimentadas pelo sistema financeiro que deixa mais acirrada a concentração de renda e de terra. Este fato recai sobre as realidades locais (ARAÚJO, 2022).

O que se coloca em disputa a partir disso não é somente a reforma agrária operacionalizada pelo acesso à terra, mas da luta por um projeto de sociedade que implica a forma da produção agrícola e o respeito à existência dos povos e territórios.

A agroecologia exige uma inversão na ótica que orienta a agricultura de base agroquímica, a aplicação de tecnologias exógenas em relação aos ecossistemas agrícolas e, portanto, dependendo para sua efetivação de um conhecimento que o agricultor não domina. Resgatar a agricultura como uma cultura do agro e retomar o agricultor como agente do processo de geração de conhecimento significa dar um sentido radical: a agroecologia como superação de um modelo de desenvolvimento (BALEM; SILVEIRA, 2002).

A agroecologia pode ser entendida como alternativa ao modelo agroindustrial, que recupera e atualiza saberes tradicionais, desenvolve a biodiversidade, produz alimentos ecologicamente, socialmente sustentável, e gera autonomia. Ao mesmo tempo, critica as bases da relação atual sociedade/natureza e aponta “a necessidade de construção de relações mais igualitárias e equitativas com o outro, seja este outro ambiente ou outro ser humano” (LOPES NETO, 2018).

Em síntese, só pode ser compreendida na sua plenitude quando relacionada diretamente ao conceito de sustentabilidade e justiça social. Sustentabilidade

econômica (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológica (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais), social (inclusão das populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito às culturas tradicionais), política (movimento organizado para a mudança) e ética (mudança direcionada a valores morais transcendentais).

3 O Território Usado

É analisando a nova realidade engendrada por obra do processo de globalização, vista por Santos (2002, p. 16) como “um resultado da nova construção do espaço e do novo funcionamento do território”, que ele propõe dois recortes analíticos do território: as verticalidades e as horizontalidades.

A racionalidade global se apresenta como uma ideologia comandada pelos atores hegemônicos do capitalismo, sobretudo as grandes empresas. Essa racionalidade é transmitida para a sociedade através das verticalidades, que se espacializam no território como um conjunto de pontos, formando um espaço de fluxos, e que estão profundamente adequados às tarefas produtivas hegemônicas. Nas verticalidades predomina o tempo rápido/universal, e os interesses corporativos sobressaem-se sobre os interesses públicos. Ou seja, o sistema de produção que se serve das verticalidades é constituído por redes, estas a serviço daqueles atores que, de fora, determinam as modalidades internas de ação nos lugares, organizando o trabalho de todos os outros atores. As decisões essenciais, concernentes aos processos locais são estranhas ao lugar e obedecem a motivações distantes, tendo como consequência a alienação das pessoas presentes nos lugares (Santos, 2000).

Para Santos (1999, p. 227), as verticalidades são “vetores de uma racionalidade superior e do discurso pragmático dos setores hegemônicos, criando um cotidiano obediente e disciplinado”, segundo uma ordem que impõem para o seu próprio proveito. O mesmo autor associa as relações verticais com as chamadas forças centrífugas, que tendem a se afastar do centro (território em que se instalam), no sentido de que somente ali permanecem enquanto dali puderem extrair vantagens não alcançadas em outros territórios. Por essas razões, elas são consideradas como movimentos geradores de desagregação e fatores de divergência, tendendo a engendrar processos de verticalização.

A dimensão horizontal corresponde às atividades e ações que possibilitam a estruturação da vida social: os lugares podem se unir horizontalmente, reconstruindo a base de vida comum, suscetível de criar normas locais e normas regionais que acabam por afetar as normas nacionais e globais. Justamente, as redes de solidariedade fomentam a coesão social como resposta à marginalização e exclusão, alternativa às políticas setoriais e ao processo de globalização que muitas vezes não atendem aos interesses de desenvolvimento articulado de determinado território ou região. Sob essa perspectiva, a dialética no/do território se afirma mediante um controle local da parcela técnica da produção e um controle remoto (global) da parcela política da produção. Assim, há um conflito que se agrava entre um espaço local e um espaço global, este último com um conteúdo ideológico de origem distante, que chega a todos os lugares (SANTOS, 2002).

Segundo Santos (1999, p. 227), “as horizontalidades são tanto o lugar da finalidade imposta de fora, de longe e de cima, quanto o da contra finalidade,

localmente gerada. Elas são o teatro de um cotidiano conforme, mas não obrigatoriamente conformista e, simultaneamente, o lugar da cegueira e da descoberta, da complacência e da revolta”. Se as relações verticais se associam às forças centrífugas, as relações horizontais se associam às forças centrípetas, pois tendem ao centro (ao próprio território) e, por isso, se constituem como movimentos de agregação e fatores de convergência e de solidariedade, tendendo a engendrar processos de horizontalidade. Esses processos horizontais dialogam com a agroecologia.

O território precisa ser interpretado – e não apenas considerado como uma variável de descrição das diferenças na repartição econômica. A interrogação mais forte acerca do território é a que procura compreender a genealogia dos processos socioeconômicos: por que razão se gera ali, e não noutra sítio, dinâmicas ou déficits? Isto implica uma epistemologia do território. Rejeita-se a visão organicista que vê os territórios como derivações, subprodutos, de ordem imanente e se entende que se deve olhar para as sociedades. (SANTOS, 2002)

Somente a partir dos anos 1970 é que se estruturou um pensamento alternativo a esta corrente hegemônica. A concepção teórica e metodológica que preside todas as formulações não conservadoras, a partir daí, é a de que o território é uma produção social, procurando analisar os conflitos que se estruturam e das lutas que se travam em torno deste ambiente construído socialmente. Nenhum recorte espacial poderá ser mais visto como passivo ou mero receptáculo e sem contexto institucional e moldura histórica.

4 Aproximando O Pensamento Decolonial

A noção de colonialidade, desenvolvida pelo sociólogo peruano Aníbal Quijano, refere-se a um dos elementos constitutivos e específicos do padrão mundial do poder capitalista, originado e mundializado a partir da América.

Embora guarde relação, a colonialidade se difere do colonialismo. A colonialidade transcende as particularidades do colonialismo histórico e não desaparece com a independência ou descolonização. Conforme o autor “o colonialismo é, obviamente, mais antigo, enquanto a Colonialidade tem vindo a provar, nos últimos 500 anos, ser mais profunda e duradoira que o colonialismo. Mas foi, sem dúvida, engendrada dentro daquele e, mais ainda, sem ele não poderia ser imposta na intersubjetividade do mundo tão enraizado e prolongado” (QUIJANO, 2010, p.73). Essa formulação é uma tentativa de explicar a modernidade como um processo vinculado à experiência colonial.

Conforme Castro-Gomez e Gosfroguel, 2007:

Essa distinção entre colonialidade e colonialismo permite, portanto, explicar a continuidade das formas coloniais de dominação, mesmo após o fim das administrações coloniais, além de demonstrar que essas estruturas de poder e subordinação passaram a ser reproduzidas pelos mecanismos do sistema-mundo capitalista colonial-moderno. Dessa maneira, a noção de colonialidade atrela o processo de colonização das Américas à constituição da economia-mundo capitalista, concebendo ambos como partes integrantes de um mesmo processo histórico iniciado no século XVI.

Segundo Quijano em *Colonialidade do poder e classificação social* (2010), o capitalismo mundial possui um específico padrão de poder que é ancorado na colonialidade e na modernidade. A modernidade possibilitou que fosse elaborado e formalizado um modo de produzir conhecimento que atendia as necessidades do capitalismo: o eurocentrismo. Este por sua vez, coloca a Europa e os europeus no nível mais avançado no caminho linear, unidirecional e contínuo da espécie.

Consolidou-se assim, juntamente com essa ideia, outro dos núcleos principais da colonialidade eurocêntrica: uma concepção de humanidade segundo a qual a população do mundo se diferenciava em inferiores e superiores, irracionais e racionais, primitivos e civilizados, tradicionais e modernos (QUIJANO, 2010, p.75).

Em outras palavras, esse novo padrão de poder mundial, têm no eurocentrismo sua racionalidade específica. O capitalismo colonial/moderno eurocentrado possui como eixo fundamental a classificação social de acordo com a ideia de raça. A noção de classificação social é uma proposta de historizar a questão das classes sociais, ou seja, fazer uma referência à história concreta de pessoas concretas, ao invés de manter uma visão estática ou a-histórica das classes sociais. O conceito de classificação social diz respeito aos processos de longo prazo nos quais os indivíduos disputam o controle dos meios básicos de existência social e cujos resultados se configura um padrão de distribuição do poder centrado em relações de exploração/ dominação/conflito entre a população de uma sociedade e numa história determinada (QUIJANO, 2010). Nesse sentido, na América, no capitalismo mundial, colonial/moderno, os indivíduos classificam-se e são classificados segundo três linhas diferentes, embora articuladas numa estrutura global comum pela colonialidade do poder: raça, trabalho e gênero.

Em *Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina* (2005), Quijano afirma que a ideia de raça, em seu sentido moderno, não tem história conhecida antes da América. Na América, a ideia de raça foi uma maneira de outorgar legitimidade às relações de dominação impostas pela conquista – diferenças fenotípicas entre conquistados e conquistadores, a cor como traço fenotípico dos colonizados. “Em consequência, os dominantes chamaram a si mesmos de brancos” (QUIJANO, 2005, p.117).

A formação de relações sociais fundadas nessa ideia produziu identidades sociais historicamente novas: índios, negros e mestiços, e redefiniu outras. Uma vez que configuravam relações de dominação, tais identidades foram associadas às hierarquias, lugares e papéis sociais correspondentes, com constitutivas delas, e, conseqüentemente, ao padrão de dominação que se impunha.

A “racialização” das relações de poder entre as novas identidades sociais e geoculturais foi o sustento e a referência legitimadora fundamental do carácter eurocentrado do padrão de poder, material e intersubjetivo. Ou seja, da sua colonialidade. Converteu-se, assim, no mais específico dos elementos do padrão mundial do poder capitalista eurocentrado e colonial/ moderno e atravessou -invadindo – cada uma das áreas da existência social do padrão de poder mundial, eurocentrado, colonial/moderno (QUIJANO, 2010, p.107).

As novas identidades históricas produzidas sobre a ideia de raça associadas à natureza dos papéis e lugares no capitalismo mundial, impôs uma sistemática divisão racial do trabalho,

(...) cada forma de controle do trabalho esteve articulada com uma raça particular. Consequentemente, o controle de uma forma específica de trabalho podia ser ao mesmo tempo um controle de um grupo específico de gente dominada. Uma nova tecnologia de dominação/exploração, neste caso raça/trabalho, articulou-se de maneira que aparecesse como naturalmente associada, o que, até o momento, tem sido excepcionalmente bem-sucedido (QUIJANO, 2005, p. 119).

Portanto, a constituição da América como o primeiro espaço/tempo de um padrão de poder mundial diz respeito a esses processos históricos que convergiram e se tornaram eixos fundamentais: a codificação das diferenças entre conquistadores e conquistados na ideia de raça - classificação social; e a articulação de todas as formas históricas de controle do trabalho, em torno do capital e do mercado mundial.

A subjugação em relação à Europa não se deu apenas no plano econômico (exploração do trabalho compulsório ou servil) e territorial (prática de largos esbulhos territoriais), mas também no nível cultural.

Esse resultado da história do poder colonial teve duas implicações decisivas. A primeira é óbvia: todos aqueles foram despojados de suas próprias e singulares identidades históricas. A segunda é, talvez, menos óbvia, mas não menos decisiva: sua nova identidade racial, colonial e negativa, implica o despojo de seu lugar na história da produção cultural da humanidade. Daí em diante não seriam nada mais que raças inferiores, capazes somente de produzir culturas inferiores. Implicava também sua realocação no novo tempo histórico constituído com a América primeiro e com a Europa depois: desse momento em diante passaram a ser o passado. Em outras palavras, o padrão do poder baseado na colonialidade implicava também um padrão cognitivo, uma nova perspectiva de conhecimento dentro da qual o não-europeu era o passado e desse modo o inferior, sempre primitivo (QUIJANO, 2005, p.11).

A constituição do sistema-mundo moderno colonial e as conseqüentes relações de dominação que emergiram, exigiram estratégias de sobrevivência dos setores subalternizados. Em muitas situações, fugir para lugares de difícil acesso foi a forma de se libertar que indígenas, quilombolas e negros encontraram. Contudo “só muito recentemente os povos originários ganharam maior visibilidade, apesar da sua r-existência histórica. São múltiplas também as razões para essa emergência que, por sua vez, nos permitem identificar um novo padrão de conflitividade e, assim, uma nova periodização das lutas sociais onde o território e as territorialidades ganham visibilidade” (PORTO-GONÇALVES, 2012, p.47).

5 A Agroecologia Enquanto Potencialidade: Epistemológica, Social E Política

Para Perea e Rodriguez (2020) a agroecologia é uma emergência contra hegemônica que acabou constituindo-se nos pressupostos ontoepistêmicos da racionalidade hegemônica.

A projeto hegemônico da modernidade ao apropriar-se da agricultura para inseri-la em uma poderosa matriz industrial no século XX, gerando um processo de industrialização da agricultura, modernizando as tradições agrárias consideradas "atrasadas", também subjugou a agroecologia.

Da matriz industrial resultaram dois aspectos: a agronomia clássica se tornou um elemento conatural, uma vez que possibilitou o rendimento, a eficiência, o aumento, otimização e produtividade; e a lógica de extermínio e degradação ambiental embutida na fabricação de novos inseticidas e pesticidas. Embora a agronomia tenha passado por uma virada drástica nos anos 1970, sendo atravessada pela episteme ecológica. Esta se tornou o que vem a ser denominado de agronomia ecologizada, que tem sido historicamente confundido com a agroecologia.

De fato, a agroecologia surge como uma proposta que problematiza e questiona o capitalismo, mas não é e não deve ser confundida com uma "solução" moderna, mas, pelo contrário, ser assumida como uma alternativa contrária ao moderno. Em outras palavras, a agroecologia constitui-se naquelas práticas rotuladas como "tradicionais ou retrógradas", uma vez que a agricultura onde está localizada a agronomia convencional foi definida como "moderna". Portanto, questiona o conhecimento que interveio na agricultura, degradando-a e inscrevendo nela, de e para ela um projeto de morte que ameaça a estabilidade ecológica dos territórios e do próprio planeta.

Uma possível via para descolonização da agroecologia é repensar a mesma em lugares contra hegemônicos, onde se constitui seu status pluri-epistemológico desde e com saberes e práticas que convergem nas bordas ou fronteiras da racionalidade moderna ocidental. Como diz Luciana Jacob (2019) "a agroecologia, para se opor radicalmente ao paradigma da agricultura capitalista industrial, não pode pensar a partir da mesma razão em que foi fundada. Isto que a agronomia fez foi justamente uma virada ecológica desses fundamentos sem sair da racionalidade que a "incubava".

Assim sendo, é preciso uma base epistêmica que dê conta de captar outros conhecimentos, outras maneiras de fazer ciência.

Se compreendermos a agroecologia como um sistema agroalimentar contra hegemônico, sua abordagem não pode deixar de incluir questões político-ideológicas. Deixar de fazê-lo seria, em última instância, corroborar com o sistema agroalimentar vigente sem atentar para o fato de que suas premissas insustentáveis são responsáveis por danos ambientais, sociais e culturais que a própria agroecologia se propõe a inverter (JACOB, 2016, p. 113).

Para analisar a agroecologia enquanto uma potencialidade epistemológica é preciso, primeiro, entender de onde provém o modelo produtivo agrícola atual e de que forma ele se tornou hegemônico.

As relações agrícolas brasileiras se fundam no sistema colonial entendido como o modo de exploração aplicado na América Latina que impôs um projeto de civismo eurocentrado. O Brasil é inserido na dinâmica desenvolvimentista global no período Brasil Colônia, momento em que somos invadidos por Portugal. Desde aquele período somos um país marcado pela monocultura, pelo latifúndio e pela

escravização. Em um regime de violência da Coroa Portuguesa, a população originária, seus costumes e cosmologia foram massacrados.

Instaura-se no país uma projeção do existir à luz de valores ocidentalizados que se lançaram como processo civilizatório em nível global. A colonialidade do poder, entendida como um meio de manutenção do sistema colonial – mesmo após seu fim – submeteu a agricultura brasileira à interesses externos, cuja produção agrícola (commodities) fora sempre essencialmente exportada (café, cana de açúcar), assim como o extrativismo (borracha) e a mineração (metais preciosos). Como herança desse processo, atualmente o modelo de desenvolvimento econômico é baseado em relações transnacionais, o chamado agronegócio. Por ser fundamentada na monocultura, na produção em larga escala, não considera o estado de exploração da natureza e das pessoas. O agronegócio avança para atender as demandas globais movimentadas pelo sistema financeiro que deixa mais acirrada a concentração de renda e de terra. Este fato recai sobre as realidades locais (ARAÚJO, 2022).

O que se coloca em disputa a partir disso não é somente a reforma agrária operacionalizada pelo acesso à terra, mas da luta por um projeto de sociedade que implica a forma da produção agrícola e o respeito à existência dos povos e territórios. É nesse sentido que a agroecologia pode ser entendida como uma emergência contra hegemônica, ou ainda uma potencialidade epistemológica pois a

Agroecologia exige uma inversão na ótica que orienta a agricultura de base agroquímica, a aplicação de tecnologias exógenas em relação aos ecossistemas agrícolas e, portanto, dependendo para sua efetivação de um conhecimento que o agricultor não domina. Resgatar a agricultura como uma cultura do agro e retomar o agricultor como agente do processo de geração de conhecimento significa dar um sentido radical: a agroecologia como superação de um modelo de desenvolvimento (BALEM; SILVEIRA, 2002).

A agroecologia pode ser entendida como alternativa ao modelo agroindustrial, que recupera e atualiza saberes tradicionais, desenvolve a biodiversidade, produz alimentos ecologicamente, socialmente sustentável, e gera autonomia. Ao mesmo tempo, critica as bases da relação atual sociedade/natureza e aponta “a necessidade de construção de relações mais igualitárias e equitativas com o outro, seja este outro ambiente ou outro ser humano” (LOPES NETO, 2018).

Em síntese, só pode ser compreendida na sua plenitude quando relacionada diretamente ao conceito de sustentabilidade e justiça social. Sustentabilidade econômica (potencial de renda e trabalho, acesso ao mercado), ecológica (manutenção ou melhoria da qualidade dos recursos naturais), social (inclusão das populações mais pobres e segurança alimentar), cultural (respeito às culturas tradicionais), política (movimento organizado para a mudança) e ética (mudança direcionada a valores morais transcendentais).

O argumento de Giraldo (2018), é que o pensamento metafísico que sustenta a tecnologia do atual modelo de agricultura foi erguido ignorando as condições que possibilitam a reprodução das tramas da vida, e construiu um mundo distante da materialidade dos povos. A partir da noção de racionalidade econômica, a tecnologia do agronegócio não foi desenvolvida para habitar uma terra superabundante, nem

para servir às necessidades humanas, mas sim criada e recriada para ajudar a acumulação de capital. Dessa forma,

os esforços do agronegócio para subjugar a natureza e modificá-la de acordo com os mandatos da acumulação de capital para maximizar os retornos mostraram que a aparente eficácia e utilidade da tecnologia da revolução verde acabou por se transformar na sua antítese: a devastação da Terra, a desertificação das forças vitais e o colapso progressivo das condições ecológicas que necessitamos para permanecer (Giraldo, 2018, p.32).

Contudo, para Perea e Rodriguez (2020) a agroecologia é uma emergência contra hegemônica que acabou constituindo-se nos pressupostos ontoepistêmicos da racionalidade hegemônica. Surge precisamente na segunda metade do século XX como resposta ao fracasso do projeto hegemônico dominante, sobretudo a degradação ambiental.

Esse projeto hegemônico por sua vez (chamado pelo Ocidente de Modernidade), apropriou-se da agricultura para inseri-la em uma poderosa matriz industrial no século XX, gerando um processo de industrialização da agricultura, modernizando as tradições agrárias consideradas "atrasadas". Da matriz industrial resultaram dois aspectos: a agronomia clássica se tornou um elemento conatural, uma vez que possibilitou o rendimento, a eficiência, o aumento, otimização e produtividade; e a lógica de extermínio e degradação ambiental embutida na fabricação de novos inseticidas e pesticidas. Embora a agronomia tenha passado por uma virada drástica nos anos 1970, sendo atravessada pela episteme ecológica. Esta se tornou o que vem a ser denominado de agronomia ecologizada, que tem sido historicamente confundido com a agroecologia.

De fato, a agroecologia surge como uma proposta que problematiza e questiona o capitalismo, mas não é e não deve ser confundida com uma "solução" moderna, mas, pelo contrário, ser assumida como uma alternativa contrária ao moderno. Em outras palavras, a agroecologia constitui-se naquelas práticas rotuladas como "tradicionais ou retrógradas", uma vez que a agricultura onde está localizada a agronomia convencional foi definida como "moderna". Questiona o conhecimento (sobretudo o agrônomo) que, interveio na agricultura, degradando-a e inscrevendo nela, de e para ela um projeto de morte que ameaça a estabilidade ecológica dos territórios e do próprio planeta.

O que chama a atenção é que nos últimos anos a agroecologia deixou de ser menosprezada e excluída por parte das grandes instituições que governam a agricultura no mundo, e passou a ser reconhecida como uma das alternativas possíveis para enfrentar as graves crises ocasionadas pelo modelo da Revolução Verde (Rosset; Altieri, 2022). Esse contexto de expressiva mudança deu-se especialmente em 2014, quando a agroecologia passou a ser de interesse do Simpósio Internacional de Agroecologia para a Segurança Alimentar e Nutricional, organizado pela Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), em Roma. Naquela ocasião, a agroecologia foi reduzida a um "conjunto de ecotécnicas que devem ser integradas na caixa de ferramentas do modelo de produção industrial de alimentos" (Giraldo; Rosset, 2016, p.16).

Isso sugere, portanto, um olhar mais atento para a visão de agroecologia que vem sendo incorporada por estas instituições. É preciso “cuidado para evitar crenças ingênuas de que o caminho está finalmente aberto para mover a estrutura agrícola em direção à agroecologia” (Rosset; Altieri, 2022, p. 125).

A ascensão da agroecologia dentro da agenda institucional da FAO segue estritamente a racionalidade hegemônica e os imaginários do progresso. As transformações que ocorreram para que a agroecologia pudesse fazer parte do discurso da FAO, respondem, em grande medida, ao aguçamento da estratégia de acumulação por desapropriação e as tentativas do agrocapitalismo reorganizar-se no contexto da crise causada por suas próprias contradições. Portanto, existe um enorme risco de que a agroecologia seja cooptada, institucionalizada, colonizada e despojada de seu conteúdo político (Giraldo, 2018).

Essa conjuntura criou uma disputa entre duas maneiras radicalmente distintas de se conceber a agroecologia: uma técnica e tecnocêntrica, cientificista e institucional, e outra “popular, “dos povos”, que é profundamente política e que preconiza a justiça distributiva e uma profunda transformação do sistema alimentar (Rosset; Altieri, 2018).

É nesse sentido que começam a surgir discussões sobre a dimensão do poder na agroecologia. Rosset e Altieri (2018), Giraldo (2018), Giraldo e Rosset (2016 e 2017), Gaboardi e Candiotto (2015), Altieri e Toledo (2011), são autores que discutem a agroecologia. Trata-se de uma agroecologia exclusivamente latino-americana que é expressão de um pensamento crítico latino-americano (Rosset et al, 2021). Tal pensamento parte do pressuposto de que o processo de acumulação originária e a própria consolidação do capitalismo e da sua reprodução como modelo de desenvolvimento econômico está assentado em diferentes violências – colonialismo, patriarcado e racismo.

Concorda-se com Ferdinand (2022), que a crise ambiental em curso, revela problemas e danos que são próprios de uma determinada maneira de habitar a Terra: o habitar colonial. O habitar colonial é um modo peculiar de habitar a Terra implementado pela colonização europeia das Américas a partir de 1492. O habitar colonial designou uma concepção singular da existência de certos humanos sobre a terra – os colonizadores -, de suas relações com outros humanos – os não colonizadores -, assim como de suas maneiras de se reportar à natureza e aos não humanos que ali viviam. Esse habitar colonial contém princípios estruturais, dentre os quais está a exploração das terras e da natureza.

Nesse sentido, é impossível que se discuta o colapso ambiental vivido pelo mundo sem que se dê a devida dimensão à história colonial da geopolítica mundial, uma vez que ela é a responsável por engendrar a condição de possibilidade de tal colapso (Ferdinand, 2022).

Assim sendo, o pensamento agroecológico latino-americano crítico estaria estruturado a partir de três perspectivas. A primeira é articulada a uma compreensão epistêmica de território, como espaço de reprodução da vida, lugar de criação e ressignificação das relações socioculturais e de poder. A segunda, com a memória biocultural dos saberes tradicionais que fundamentam os esforços para preservar as sementes nativas, conservar os solos, fazer uso sustentável da água, resgatar práticas agroecológicas ancestrais, e que sustentam esta concepção de agroecologia. A terceira está diretamente ligada ao uso da agroecologia pelo movimento social

rural como bandeira de luta e (re)construção coletiva e como projeto político na defesa de seus territórios e da soberania alimentar (Rosset et al., 2022).

No contexto de disputas apresentado, os movimentos socioterritoriais defendem um conceito mais amplo de agroecologia. Em última instância, isso supõem uma ruptura epistemológica com o conceito de agroecologia apresentado pela ciência moderna ocidental, pois como afirma Jacob (2019), a agroecologia para contrapor-se radicalmente ao paradigma da agricultura industrial capitalista, não pode ser pensada a partir da mesma razão sobre qual este foi fundado.

Um dos aspectos-chave da agricultura industrial à escala global é a exclusão, omissão e o silenciamento do conhecimento subalterno, entre os quais estão os conhecimentos indígenas e camponeses anteriores à era do desenvolvimento rural, através da superioridade atribuída ao conhecimento técnico-científico de origem europeia. Dessa forma, a colonização epistêmica do centro sobre sua periferia, fez acreditar que os sistemas cognitivos, tecnológicos e sociais não-ocidentais são obstáculos que precisam ser superados (Giraldo, 2018).

Uma possível via para descolonização da agroecologia é repensar a mesma em lugares contra hegemônicos, onde se constitui seu status pluri-epistemológico desde e com saberes e práticas que convergem nas bordas ou fronteiras da racionalidade moderna ocidental. Como diz Luciana Jacob (2019) "a agroecologia, para se opor radicalmente ao paradigma da agricultura capitalista industrial, não pode pensar a partir da mesma razão em que foi fundada. Isto que a agronomia fez foi justamente uma virada ecológica desses fundamentos sem sair da racionalidade que a "incubava".

Assim, na agroecologia, a natureza não é vista como recurso natural, possível de ser explorada até a exaustão. Essa concessão de natureza é estritamente eurocêntrica e há, portanto, outras concessões em que a natureza é vista como um ser vivo, terra-mãe, inseparável do ser humano.

O conhecimento científico que está posto, de base cartesiana, que difere coisas de pessoas, não permite que a natureza seja analisada dessa forma. Assim sendo, é preciso uma base epistêmica que dê conta de captar outros conhecimentos, outras maneiras de fazer ciência. A prática agroecológica parte do reconhecimento e incentivo da agricultura tradicional local, da racionalidade local, que é transgeracional. Com isso, não nega a ciência, ao contrário, também é ciência, pois como aponta Caporal e Costabeber (2002) a agroecologia enquanto ciência atua na transição da agricultura convencional para agricultura sustentável. Baseia-se no conceito de agroecossistema como unidade de análise, tendo como propósito, em última instância, proporcionar as bases científicas (princípios, conceitos e metodologias) para apoiar o processo de transição do atual modelo de agricultura convencional para estilos de agricultura sustentável.

6 A Agroecologia A Partir Das Bordas Da Racionalidade Moderna Ocidental

Como analisa Hetch (1999), o colonialismo foi responsável por um "epistêmico", que num primeiro momento provocou a morte dos povos colonizados, e com eles, a morte de culturas e sistemas de conhecimento.

Lamentavelmente, a universidade enquanto detentora legítima da produção de conhecimento e da formação profissional rearticulou-se diante da ideologia

desenvolvimentista e vinculou os projetos de ensino, pesquisa e extensão à racionalidade modernizadora. Dessa forma, manteve-se as características coloniais no campo ao passo que se implantava o pacote tecnológico da Revolução Verde.

A perda do conhecimento local e posterior desqualificação pela ciência moderna de outras formas de conhecimento que não o científico, foi para Petersen e Almeida (2004) uma estratégia de desorganização das comunidades, retirando de suas mãos sua capacidade de autogestão de seu próprio desenvolvimento.

“Ao passo que o domínio científico sobre as técnicas produtivas crescia, o corpo de conhecimento desenvolvido localmente, suas tecnologias e processos tradicionais de manejo dos ecossistemas foram sendo abandonados, sobretudo àqueles relacionados à biodiversidade (PETERSEN; ALMEIDA, 2004, p.12). A diversidade e a diversificação das formas de produção foram consideradas como empecilhos ao desenvolvimento no eixo da tradição à modernidade.

Tal projeto de desenvolvimento tem tomado proporções maiores à medida que se amplia o domínio das corporações agroindustriais, seu poder e alcance global no que toca ao controle de insumos agrícolas. Da mesma forma, o poder dos gigantes alimentares proprietários de marcas globais que moldam e reorientam o sistema alimentar.

A incapacidade de produção de alimentos saudáveis, que não provoca danos à saúde, livre de intoxicação crônicas causadas pela ingestão de pequenas quantidades de agrotóxicos ao longo dos anos encontra sustentação na diminuição das áreas de plantio de alimentos, e o aumento do plantio de commodities. No Brasil, segundo dados fornecidos pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (Incra), o percentual de imóveis rurais com tamanho acima de 100.000 ha aumentou de 2% da área total em 2003, para 19% em 2014. Tudo isso não ocorre sem violência. Como demonstram os dados da Comissão Pastoral da Terra (CPT), os casos de conflitos por terra no campo, referentes a despejos e expulsões, ameaça de despejos e expulsões, bens destruídos e pistolagem, foram de 528 em 2009, para 964 em 2018, sendo que no ano de 2016 houve um pico elevado para 1.079 registros de conflitos (CPT, 2019).

No entanto, emerge uma revolução agroecológica latino-americana, cujas raízes estão no legado histórico dos povos originários e na luta dos povos centro-americanos, andinos, brasileiros, mexicanos e cubanos pela soberania alimentar (Altieri; Toledo, 2011).

Para Maria Irene Cardoso, os princípios da agroecologia enquanto ciência são resultado da sistematização do conhecimento dos povos tradicionais latino-americanos.

Portanto, podemos dizer que a agroecologia não nasceu na academia. Os princípios da agroecologia, enquanto ciência, são anunciados a partir do encontro entre o saber acadêmico com os saberes populares. Por isto, talvez, a agroecologia ainda seja rejeitada por muitos da academia. A agroecologia, como concebemos hoje, nasceu na América Latina e não na Europa. Podemos então dizer que a agroecologia é um movimento político decolonial que busca a transformação dos sistemas agroalimentares insustentáveis e capitalistas e a busca do bem viver (CARDOSO; DORELLA, 2021, p.88-89).

Na contracorrente das práticas homogeneizantes da agricultura, a Agroecologia emerge como um campo de conhecimento aglutinador das demandas das comunidades camponesas e estabelece mecanismos capazes de valorizar as potencialidades do território. Novamente, ela se baseia na recuperação e valorização das práticas da agricultura tradicional, as quais possuem uma visão sustentável de manejo agrícola, de baixo uso de insumos externos e de reconhecimento dos saberes das comunidades rurais, além de estimular relações mais éticas com os recursos naturais e com as sociedades.

7 Considerações finais

Ancorado no pensamento decolonial, este artigo buscou refletir sobre a atual crise global e a hegemonia continuada dos padrões econômicos, sociais, culturais e políticos que conduziram o mundo a este momento histórico têm sustentado um discurso de ausência de alternativas, frequentemente envolto num pessimismo conformado. O pensamento decolonial é uma proposta de expansão da imaginação política para lá da exaustão intelectual e política do Norte global, traduzida na incapacidade de enfrentar os desafios deste século, que ampliam as possibilidades de repensar o mundo a partir de saberes e práticas do Sul Global e desenham novos mapas onde cabe o que foi excluído no decorrer da história.

O campo da agroecologia tem assumido relevância e visibilidade na contemporaneidade, sustentando a crítica ao modelo hegemônico de sociedade e de desenvolvimento capitalista e defendendo mudanças para um outro paradigma de desenvolvimento sustentável dentre eles no espaço rural. Essa mudança se expressa no esforço da “transição agroecológica” que vem ajudando a ressignificar tanto o debate do “desenvolvimento rural”, quanto o próprio sentido de rural sob outros marcadores teórico conceituais e políticos.

Tendo em vista o atual quadro de destruição ambiental e de problemas sociais, a partir da década de 1970, os resultados da aplicação das estratégias convencionais de desenvolvimento já começavam a se mostrar insuficientes para dar conta das crescentes condições de desigualdades e de exclusão social. A sustentabilidade do planeta está em risco e tende a se agravar com o passar dos anos. Reconhecer, valorizar e dar visibilidade às experiências sustentáveis pode significar um passo à frente na responsabilidade com a atual geração, mas especialmente com as gerações futuras.

A transição de uma agricultura convencional para ecológica norteia-se em um processo gradual de mudança, através do tempo, nas formas de manejo dos agroecossistemas, tendo como meta a passagem de um modelo agroquímico de produção a um modelo ou estilo de agricultura que incorporem princípios, métodos e tecnologias com base ecológica.

Os novos paradigmas de produção, que levem em conta o correto manejo dos recursos naturais, o desenvolvimento de sistemas mais autônomos e resilientes, a eficiência energética e os alimentos com qualidade biológica, a implementação de circuitos curtos entre produção e consumo, a solidariedade, a cidadania, entre outros fatores, podem representar uma nova forma de entendimento sobre a vida e, sobretudo, de vida com qualidade.

Por fim, a agricultura de base ecológica pode oferecer múltiplas soluções aos problemas do meio ambiente, econômicos e sociais. A eficácia e o sucesso de um desenvolvimento sustentável dependerão não somente de condições de produção, marketing e organização, mas, sobretudo, do compromisso dos agricultores e o design da região programada e planejada. Com o objetivo de assegurar um desenvolvimento independente e duradouro nas áreas rurais muito tem que ser feito no futuro. Um desenvolvimento projetado e planejado é fundamental para o crescimento com sucesso da agroecologia. Isto inclui não somente colaboração na produção, marketing e lobby político, mas também cooperação na pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel; TOLEDO, Victor M. The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. **The Journal of Peasant Studies**, v. 38, nº 3, pp. 587-612, 2011.

ALTIERI, Miguel; ROSSET, Peter. Agroecologia: ciência e política. - São Paulo: Editora Unes; Editora Expressão Popular; Editora UFRGS, 2022.

CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2002.

CARDOSO, Irene Maria; DORELLA, Priscila. Entrevista com Irene Maria Cardoso: agroecologia, política e feminismo. **Revista Epistemologias do Sul**, v. 5, n. 2, 2021.

FERDINAND, Malcom. 2022. *Uma ecologia decolonial: pensar a partir do mundo caribenho*. São Paulo: Ubu Editora, 2022.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Movimentos socioterritoriais na América Latina: campesinato, terra e comida. In: **A dimensão política no espaço: conflitos e desigualdades sociais na sociedade contemporânea** /Organizadores: Flamarion Dutra Alves [et al.]. – Alfenas -MG: Editora Universidade Federal de Alfenas, 2019.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO); INTERNATIONAL FUND FOR AGRICULTURAL DEVELOPMENT (IFAD). United Nations decade of family farming 2019-2028: the future of family farming in the context of the 2030 Agenda. Rome, 2019.

GIRALDO, Omar. **Ecología política de la agricultura. Agroecología y posdesarrollo**. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: El Colegio de la Frontera Sur, 2018.

GIRALDO, Omar Felipe; ROSSET, Peter Michael. La agroecología en una encrucijada: entre la institucionalidad y los movimientos sociales. **Guaju**, v. 2, n. 1, p. 14-37, 2016.

GIRALDO, Omar Felipe; ROSSET, Peter. Principios sociales de las agroecologías emancipadoras. **Seção especial – Territorialización de la agroecología**. Vol. 58, p. 708-732, jul./dez. 2021.

GOMES DE ALMEIDA, S. Construção e desafios do campo agroecológico brasileiro. In: Petersen, P. (Org.). Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. Rio de Janeiro: ASPTA, 2009. p. 67-83

HECHT Susanna B. The evolution of agroecological thought, in: Altieri M.A. (Ed.), **Agroecology: the science of sustainable agriculture**. Westview Press, Boulder, CO, USA, p. 1–19. 1999.

Quijano, Anibal. Colonialidade do poder, Eurocentrismo e América Latina. CLACSO, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Buenos Aires, 2010.

LOPES, Carla Vanessa Alves; ALBUQUERQUE, Guilherme Souza Cavalcanti de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em debate**, v. 42, p. 518-534, 2018.

PETERSEN, P.; ALMEIDA, S.G. de. Rincões transformadores: trajetória e desafios do movimento agroecológico brasileiro: uma perspectiva a partir da Rede PTA. Rio de Janeiro: ASPTA, 2004.

PETERSEN, P.; DIAS, A. (Org.) Construção do conhecimento agroecológico: novos papéis, novas identidades. . Brasília: Articulação Nacional em Agroecologia, 2007.

PETERSEN, P.; DAL SOGLIO, F.K.; CAPORAL, F.R. A construção de uma ciência a serviço do campesinato. Agricultura familiar camponesa na construção do futuro. Rio de Janeiro: ASPTA, 2009.

ROSSET, Peter M. et al. Pensamiento Latinoamericano Agroecológico: the emergence of a critical Latin American agroecology?. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 45, n. 1, p. 42-64, 2021.

SANTOS, M. Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

Erica Karnopp. Doutora em Geografia; Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional (Mestrado e Doutorado) da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC

Alana Hüttner Wolter. Doutoranda em Desenvolvimento Regional; Programa de Pósgraduação em Desenvolvimento Regional - UNISC.

Wandoir Sehn. Doutorando em Desenvolvimento Regional; Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional - UNISC.

Regis Dattein Solano. Doutorando em Desenvolvimento Regional; Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional - UNISC.

Submetido em: 30/09/2024

Aprovado em: 17/10/2024

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization) Erica Karnopp/Alana Hüttner Wolter
Curadoria de Dados (Data curation) Alana Hüttner Wolter
Análise Formal (Formal analysis) Erica Karnopp/Alana Hüttner Wolter
Obtenção de Financiamento (Funding acquisition) Erica Karnopp
Investigação/Pesquisa (Investigation) Wandoir Sehn/Regis Datein Solano
Metodologia (Methodology) Erica Karnopp
Administração do Projeto (Project administration) Erica Karnopp
Recursos (Resources) Erica Karnopp
Software Erica Karnopp
Supervisão/orientação (Supervision) Erica Karnopp
Validação (Validation) Erica Karnopp
Visualização (Visualization) Erica Karnopp
Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft) Erica Karnopp/Alana Hüttner Wolter
Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing) Erica Karnopp/Alana Hüttner Wolter

Fontes de financiamento: não se aplica.