

**Universidade de São Paulo  
Faculdade de Saúde Pública**

**Fábio Nogueira de Vasconcelos**

**Contaminação passiva por agrotóxico: um objeto  
fúgido de intervenção**

São Paulo  
2025

**FÁBIO NOGUEIRA DE VASCONCELOS**

**Contaminação passiva por agrotóxico: um objeto  
fugidio de intervenção**

**Versão Original**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Saúde Pública

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Pereira Querol

São Paulo  
2025

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

#### Catálogo da Publicação

Ficha elaborada pelo Sistema de Geração Automática a partir de dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
Bibliotecária da FSP/USP: Maria do Carmo Alvarez - CRB-8/4359

Vasconcelos, Fábio

Contaminação passiva por agrotóxico : um objeto fugidio de intervenção / Fábio Vasconcelos; orientador Marco Antônio Querol. -- São Paulo, 2025.

179 p.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 2025.

1. Agrotóxicos - Impactos à saúde. 2. Pulverização aérea de agrotóxicos. 3. Saúde do trabalhador rural. 4. Aprendizagem expansiva. 5. Teoria da atividade histórico-cultural. I. Querol, Marco Antônio, orient. II. Título.

**Nome: Nogueira de Vasconcelos, Fábio.**

**Título: Contaminação passiva por agrotóxico: um objeto fugidio de intervenção.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências.

**Aprovada em:**

**Banca Examinadora:**

**Profa. Dra. Amanda Aparecida Silva**

**Instituição: Associação de Saúde Ambiental e Sustentabilidade**

**Julgamento: \_\_\_\_\_**

**Prof. Dr. Flávio Marques Castanho Barrero**

**Instituição: Universidade Federal de Sergipe**

**Julgamento: \_\_\_\_\_**

**Profa. Dra. Andréia de Conto Garbin**

**Instituição: Universidade de São Paulo**

**Julgamento: \_\_\_\_\_**

## AGRADECIMENTOS

Eu tenho tanto a agradecer que o começo dessa sessão não existe. Foram tantas conversas, abraços, encorajamentos, fé, palavras, investimentos, acolhimentos e escuta, que se entrelaçaram na trajetória desta tese, que nunca foi minha, e sim nossa. Então, acho melhor começar esta sessão alinhando a nossa compreensão: tudo que você vai ler aqui, diz respeito a um produto coletivo, mas que precisa de um maestro na condução do seu ofício. E eu fui o afortunado escolhido por vocês para essa missão: gerar conhecimento para melhorar a saúde, qualidade de vida dos trabalhadores. Muito obrigado, por me permitir seguir minha motivação e continuar acreditando no que assumi como compromisso pessoal com a terra. Assim, nos próximos parágrafos seguem os nomes a quem minha limitada memória é capaz de lembrar, mas que as marcas que fizeram na minha trajetória não poderiam me deixar esquecê-los.

Katharina Vasconcelos, minha mãe, obrigado por me criar acreditando na humanidade e assim não me deixar perder a fé na vida. Você foi um exemplo de crença para mim, sua força me inspirou a não desmoronar, nos momentos tão difíceis que já passei, e de seguir tentando até quando fizesse sentido. Infelizmente, você não está mais aqui para participar fisicamente desse momento, tão especial para mim, mas estou tranquilo, sentindo você presente em muitas das minhas ações e tendo a certeza de que você está bem agora.

José Vanildo Vasconcelos, meu pai, obrigado por investir em mim. Você, desde muito cedo, acreditou e esperou de mim. Muito obrigado por não esconder o orgulho que sente. Escutar e perceber isso em você é uma recompensa na minha vida que nada poderá corresponder.

Iraci Fernandes, minha mãe de criação, obrigado por me dar tanto carinho, amor, e por me permitir seguir meu coração. Sua legitimação foi muito encorajadora para eu construir meu caminho e me orientar pelo que me faz feliz.

Edileuza Farias, minha mãe do coração, obrigado por me incentivar em tudo, em estar sempre presente na minha vida, disposta a me aconselhar; a me escutar; e a me dar forças para seguir. Você tem sido meu alicerce desde que tive a sorte de lhe conhecer e me deparar com a grande pessoa que você é, ninguém me ensinou tanto sobre humildade quanto você.

Helton de Sá, meu namorado-companheiro, obrigado por ser tão brincalhão e não deixar a vida cair na mesmice. Sua forma de ser me energiza e me faz projetar um futuro com muita esperança.

Leonardo Marcellus Farias, meu amigo-irmão, obrigado por me fazer acreditar em mim. Você viu em mim um potencial que eu não me deixava reconhecer, sem isso eu nunca me arriscaria a tentar. E obrigado por estar sempre presente quando eu perco.

Bruno Sabino, meu amigo-irmão, obrigado por me apoiar e ser parceiro na minha vida. Você sempre me acolhe com uma atenção que é só sua e com uma compreensão que só você consegue ter.

Rodrigo Felix (meu irmão Romanvs), meu amigo-irmão, obrigado por sempre me escutar e por embarcar em todas as minhas loucuras. Você me ajuda a seguir sem nunca me deixar sentir só.

Irina Moriyama, minha comadre, você foi um presente na minha vida, ter começado o doutorado junto com você foi uma força e aviso do universo para a dificuldade que estava por vir. Mas, ao seu lado, tudo se torna mais fácil.

Juliana de Jesus, minha amiga-irmã, obrigado por ser uma parceira humana, que me lembra da sensibilidade da vida. Obrigado por ser uma artista amorosa que não se esquece de mim e que me sensibiliza. Agradeço também a Tiago Madeira (seu parceiro), mas que sinto um carinho tão grande que espero ter sempre como amigo. Obrigado por me dar ouvidos, me questionar e me provocar, de uma forma muito respeitosa e que engrandece.

Pollyana Marcela Farias, obrigado por me dar forças, me incentivando, torcendo por mim e por investir em mim. Obrigado por ter sido presente na minha vida e por um bom tempo durante a trajetória desse doutorado, trazendo muita alegria nos momentos que estivemos presente.

Marco Antônio Querol, meu orientador, obrigado por me inspirar e acreditar em mim. Sendo um orientador muito presente e humano que facilitou muito a condução desta pesquisa nos momentos que passamos dificuldades. Muito obrigado.

Rodolfo Vilela e Vivian Mininel, coordenadores do projeto de pesquisa, obrigado por me dar a oportunidade de realizar essa pesquisa, onde eu sempre sonhei me especializar, na saúde do trabalhador agrícola.

Por fim, gostaria de agradecer a Pedro Israel, Ruth Guilherme, Raquel Canuto e Sabrina Clark. Vocês foram grandes pessoas na minha formação e os primeiros a me apresentar para a pesquisa na saúde do trabalhador. Muito obrigado, vocês me inspiraram e me instruíram a chegar aonde estou e onde quero chegar.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) -Código de Financiamento 001.

## RESUMO

VASCONCELOS, F. N. Contaminação passiva por agrotóxico: um objeto fugidio de intervenção. 2025. Tese - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2025.

Esta tese investiga a contaminação passiva por agrotóxicos decorrente da pulverização aérea na produção de cana-de-açúcar, tomando como estudo de caso um pequeno município localizado no Pontal do Paranapanema. Fundamentada na Teoria da Atividade Histórico-Cultural (TAHC) e no referencial da Aprendizagem Expansiva, a pesquisa tem como objetivo analisar as ações desenvolvidas por diferentes sistemas de atividade — agricultores assentados, usina sucroalcooleira e Estado —, identificar as contradições históricas que atravessam essa rede e compreender por que iniciativas de transformação não foram capazes de alterar o curso do problema. Metodologicamente, trata-se de um estudo qualitativo, de caráter etnográfico e interpretativo, que mobiliza análise documental, observação de campo e entrevistas compreensivas realizadas entre 2020 e 2023. Os resultados evidenciam que, embora existam ações de resistência por parte dos agricultores e dispositivos legais e técnicos disponíveis, a contaminação se mantém devido a contradições severas e agravadas na rede de atividades, à fragmentação institucional e à assimetria de poder entre os atores. A pesquisa demonstra que o objeto da atividade — a contaminação passiva por agrotóxicos — pode estar blindado contra processos de transformação, mesmo diante de evidências científicas, jurídicas e sociais, o que limita a implementação de intervenções formativas como o Laboratório de Mudanças. Como contribuição teórico-metodológica, o estudo propõe a noção de “objeto protegido”, ampliando o debate sobre objetos fugidios na TAHC, e aponta caminhos para políticas públicas e pesquisas futuras voltadas à criação de espaços institucionais de aprendizagem coletiva, mediação intersetorial e fortalecimento da participação comunitária na agricultura.

**Palavras-chave:** Contaminação por agrotóxico; Teoria da Atividade Histórico-Cultural; Objeto fugidio; Intervenção formativa

## ABSTRACT

VASCONCELOS, F. N. Passive pesticide contamination: a runaway object of intervention. 2025. Tese - Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 2025.

This dissertation investigates passive pesticide contamination resulting from aerial spraying in sugarcane production, taking as a case study a small municipality located in the Pontal do Paranapanema region. Grounded in Cultural-Historical Activity Theory (CHAT) and the framework of Expansive Learning, the study aims to analyze the actions developed by different activity systems—settled farmers, a sugarcane agroindustry, and the State—identify the historical contradictions that traverse this network, and understand why transformation initiatives were unable to alter the course of the problem. Methodologically, the research adopts a qualitative, ethnographic, and interpretive approach, mobilizing document analysis, field observation, and comprehensive interviews conducted between 2020 and 2023. The findings indicate that, although farmers have engaged in resistance strategies and legal and technical instruments are formally available, contamination persists due to severe and aggravated contradictions within the activity network, institutional fragmentation, and asymmetries of power among actors. The study demonstrates that the object of the activity—passive pesticide contamination—may be shielded from processes of transformation, even in the presence of scientific, legal, and social evidence, thereby limiting the implementation of formative interventions such as the Change Laboratory. As a theoretical and methodological contribution, the study proposes the notion of a “protected object,” expanding the debate on runaway objects within CHAT and pointing to directions for public policies and future research aimed at creating institutional spaces for collective learning, intersectoral mediation, and the strengthening of community participation in agriculture.

**Keywords:** Pesticide contamination; Cultural-Historical Activity Theory; Runaway object; Formative intervention.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. O modelo do sistema de atividade .....	39
Figura 2. A unidade de análise da 4ª geração da TAHC, ciclos de aprendizagem expansiva coalescentes .....	42
Figura 3. O ciclo da aprendizagem expansiva.....	44
Figura 4. Representação do sistema de atividade dos agricultores assentados. ....	51
Figura 5. Rede multinível de atividades heterogêneas, apresentando os sistemas de atividades envolvidos com o trabalho dos agricultores assentados no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP.....	52

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Resumo da pesquisa .....	48
Quadro 2. Dados da entrevista de 2020, com objetivo, sujeitos, tempo total e principais assuntos.....	53
Quadro 3. Dados da entrevista de 2022, com objetivo, sujeitos, tempo total e principais assuntos.....	54
Quadro 4. Dados da entrevista de 2022, com objetivo, sujeitos, tempo total e principais assuntos.....	55
Quadro 5. Etapas e procedimentos da análise fenomenológica com afirmação científica. ....	65

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Documentos, por tipo e resumo, selecionados para a análise histórica sobre a contaminação passiva por agrotóxico.....	58
Tabela 2. Potencialidade e Restrições das técnicas de controle de plantas daninhas nas lavouras de cana-de-açúcar.....	159

## SUMÁRIO

Apresentação .....	15
1 Introdução.....	17
1.1 USO DE AGROTÓXICO E CONTAMINAÇÃO .....	17
1.2 TRABALHO RURAL NO PONTAL DO PARANAPANEMA .....	19
1.3 JUSTIFICATIVA .....	21
1.4 OBJETIVO E PERGUNTAS DE PESQUISA.....	24
1.4.1 Objetivo Geral .....	24
1.4.2 Perguntas de Pesquisa (PP) .....	24
1.4.2.1 Em quais contextos (atividades desenvolvidas, distribuição geográfica e problemas) as intervenções formativas são implementadas na agricultura; quais são seus resultados de aprendizagem; eles têm colaborado para desenvolver a sustentabilidade agrícola?.....	25
1.4.2.2 Quais foram as ações de intervenção desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?.....	25
1.4.2.3 Quais desfechos foram obtidos com as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?.....	25
1.4.2.4 Quais são as contradições históricas que afetam a rede de sistema de atividade da agricultura?.....	26
1.4.2.5 As ações intervencionistas aplicadas pelos atores na região conseguem resolver a situação? Por quê?.....	26
1.5 Estrutura da tese .....	26
2 O caso dos assentados do pontal do paranapanema .....	28
2.1 A cana-de-açúcar no Brasil.....	35
2.2 Relação dos atores do caso com a contaminação passiva por agrotóxico .....	36
3 Fundamentos teóricos.....	38
3.1 Teoria da atividade histórico-cultural .....	38
3.1.1 Objeto .....	39
3.1.2 4ª Geração da Teoria da Atividade Histórico-Cultural.....	41
3.1.3 Aprendizagem expansiva para a transformação .....	43
3.1.4 Contradições como potenciais para o desenvolvimento.....	44
3.2 Teoria da dissonância cognitiva.....	45
4 Metodologia .....	46
4.1 Estratégia metodológica.....	46
4.2 O caso .....	49
4.3 Unidade teórica de análise .....	50

4.4	Dados .....	52
4.4.1	Entrevistas compreensivas.....	52
4.4.2	Análise de documentos.....	56
4.4.3	Observação participativa.....	60
4.4.4	Histórias narrativas.....	60
4.5	Análise de Dados .....	60
4.5.1	Revisão bibliográfica.....	61
4.5.2	Fenomenologia .....	62
4.5.2.1	Busca sistemática por temas do caso paradigmático .....	63
4.5.2.2	Estabelecimento dos temas ordenativos do caso paradigmático .....	63
4.5.2.3	Leitura das demais transcrições orientadas pelos temas ordenativos ...	64
4.5.2.4	Busca por padrões gerais e consolidação dos temas mestres do grupo	64
4.5.3	Análise de distúrbio .....	65
4.6	Validação dos resultados .....	67
4.7	Aspectos éticos .....	67
5	Resultados e discussão .....	68
5.1	Artigo 1 - Change Laboratory Interventions for Sustainable Agriculture: Fostering Expansive Learning. ....	68
5.2	Artigo 2 - Capítulo 2. Ações frente a um problema perverso: desafios para uma solução à contaminação por agrotóxicos. ....	101
5.3	Artigo 3 - Contradições na prevenção da contaminação por pulverização aérea na produção de cana-de-açúcar: uma perspectiva histórico-cultural .....	124
6	Conclusão expandida.....	151
6.1	Respostas às perguntas de pesquisa .....	151
6.1.2	Quais foram as ações de intervenção desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?	152
6.1.3	Quais desfechos foram obtidos com as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP? .....	152
6.1.4	Quais são as contradições históricas que afetam a rede de sistema de atividade da agricultura? .....	152
6.1.5	As ações intervencionistas aplicadas pelos atores na região conseguem resolver a situação? Por quê? .....	154
6.2	Contribuições práticas do estudo .....	155
6.3	Contribuições teórico-metodológicas do estudo.....	157
6.4	Recomendações ou consequências para políticas públicas.....	161
6.5	Generalização e confiabilidade .....	162
6.6	Pesquisas futuras.....	163
	Referências .....	165

Apendices .....	171
Apêndice 1. Planejamento das sessões de devolutiva 1.....	171
Apêndice 2. Planejamento das sessões de devolutiva 2.....	173
Apêndice 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	175

## APRESENTAÇÃO

Eu nasci em Recife, me mudei muito jovem, ainda bebê, para Paulista, em Pernambuco, região metropolitana. Cresci escutando da minha mãe que a razão da mudança foi para ter uma casa com quintal, onde ela pudesse plantar direto na terra e as plantas crescessem sem limites, como na natureza.

As viagens de férias da família costumavam ser para o interior de Pernambuco, Triunfo, uma cidade com aproximadamente 15.000 habitantes, localizada no Sertão do Pajeú, e que fica a 425 km de Paulista. Nós íamos de carro, cerca de 6h de viagem, mas que viravam 8h porque íamos parando em diversas cidades pelo caminho: Gravatá, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe, Flores, Serra Talhada, entre outras. Assim, tive contato com todas as zonas geográficas do estado - metropolitana, mata, agreste e sertão (IBGE, 2025; PERNAMBUCO, 2025).

Segundo o caderno de desenvolvimento do estado, Pernambuco (2025), o setor agropecuário tem uma importante participação econômica na região do Sertão do Pajeú. E naquela época, da minha infância, eu já notava isso na vivência da população. Uma vez, quando ficamos hospedado em um convento, as freiras plantavam e criavam tudo que as alimentavam. Eu me deslumbrei com a variedade de alimentos que conheci e com a redescoberta de sabores dos alimentos produzidos localmente, como um repolho roxo, que já conhecia, mas os que comi lá não tinha visto nem saboreado daquela forma.

Anos depois, ingressei no curso de nutrição da Universidade Federal de Pernambuco. Hoje entendo que a escolha do curso foi porque a alimentação ocupa um espaço de muito afeto para mim e não quero que deixe de ser assim, para ser mais uma meta que devemos cumprir, de apenas se nutrir bem. Dessa forma, cursei as disciplinas do ciclo básico até os estágios. Me formei em nutrição, com um ano de sanduíche nesse ínterim, durante essa formação foi quando despertou inquietações em mim importantes que me trouxeram aqui, tornando-me um pesquisador focado na saúde do trabalhador da agricultura familiar.

Dois momentos foram cruciais, que quero destacar nessa apresentação. O primeiro foi quando cursei a disciplina de Saúde Pública I, especificamente na aula sobre soberania

alimentar. Entendi que nossa soberania está comprometida conforme o avanço do agronegócio. Percebi que aquela cultura, de comer alimentos que só o convento de Triunfo teria, poderia não existir no futuro. E extrapolei, aquelas pessoas, que viviam disso, teriam que deixar de viver e se adequar ao mercado imposto; aquela cidade rural que vive uma realidade bem diferente da minha poderia se tornar mais uma, igual ao que vivia na região metropolitana. Isso me parece uma realidade monótona, sem vida, sem diversidade, isso é um futuro que quero empenhar minhas energias para não se tornar realidade.

O segundo momento foi quando trabalhei como bolsista no projeto de pesquisa do doutorado da minha professora, que estudava a alimentação de trabalhadores industriais na região metropolitana de Recife-PE. Esse projeto, que posteriormente gerou os dados que analisei no meu mestrado, abriu meus olhos para a vulnerabilidade que os trabalhadores têm com sua saúde. Brevemente, encontramos que os trabalhadores, independente do seu estilo de vida e do que se alimentam, eles estão propensos a desenvolver hipertensão por fatores inerentes ao trabalho industrial, como os que trabalham em turnos noturnos, os que não têm turnos fixos e os que permanecem com longos anos de vínculo empregatício.

Após ter tido essas vivências, me guiei para entender melhor essas relações: produção, alimento, trabalho e trabalhador. Dessa forma, encontrei a linha de pesquisa de saúde do trabalhador do programa de saúde pública da Faculdade de Saúde Pública de Universidade de São Paulo. A partir de então tenho me dedicado a assegurar a vivência do pequeno produtor, ele que mantêm a diversidade de alimentos que nosso país tem e ele que preserva a história, a cultura, e a diversidade do cidadão Brasileiro. Luto para que nosso país seja muito mais do que uma referência econômica, mas uma referência de qualidade de vida, melhor, uma referência de qualidade de todas as formas de vida.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Uso de Agrotóxico e Contaminação

A agricultura é uma atividade essencial globalmente, produz alimentos e insumos industriais, sendo o setor produtivo que mantém relação mais direta com o uso da terra. No relatório mais recente da *Food and Agriculture Organization* (FAO) é possível situar esse uso. Especificamente, o relatório de 2025 é voltado para a degradação do solo e dos sistemas produtivos das terras habitáveis a partir dos tamanhos das fazendas agropecuárias. Assim, o relatório apresenta que as áreas destinadas à agricultura ocupam mais de um terço (37%) da superfície terrestre; que o avanço da agricultura tem relação direta com o desmatamento florestal e que o tamanho da fazenda interfere na utilização mais sustentável ou não da terra (FAO, 2025).

O uso da terra é desproporcional à quantidade de fazendas no mundo. Os pequenos fazendeiros (<6 hectares) representam 95,2% dos agricultores e utilizam 15% das terras. Em contraste, as fazendas muito grandes (> 1000 hectares) são propriedades de 0,1% dos fazendeiros, e estas utilizam 53,5% das terras. Outra diferença desproporcional refere-se à contribuição na produção de alimentos, enquanto as pequenas fazendas produzem 25,5% das calorias dietéticas, as fazendas muito grandes produzem 17,6% (FAO, 2025)

O Brasil é um dos países em que o setor agrícola é dominado pelas fazendas muito grandes, denominadas latifúndios. Por conseguinte, o que nós encontramos no mundo se reflete nacionalmente. O número de produtores familiares (pequenos fazendeiros) é maior do que os grandes fazendeiros, porém são os latifúndios que detêm o maior espaço e lucro agrário. Em números relativos, 77% dos estabelecimentos rurais estão sob o cultivo da agricultura familiar, porém estes detêm apenas 23% da área agropecuária e 23% do valor de produção nacional. Nesse tocante, é interessante perceber que 63% destes estabelecimentos realizam sua produção sem agrotóxicos (IBGE, 2022).

Neste escopo, a questão do agrotóxico é um problema endêmico no campo rural brasileiro, sendo que seus malefícios comprometem não somente o trabalhador rural, mas toda a comunidade (Daufenback *et al.*, 2022a). Muitos trabalhadores rurais apresentam intoxicações por agrotóxico. Um estudo sobre a exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos, informa que 43,3% dos trabalhadores relatam quadro de intoxicação aguda e as principais atividades que levam a esse quadro seriam: na pulverização; no preparo das misturas; no armazenamento e transporte; no descarte de embalagens e na

higienização das roupas. Outro fato importante é que os agricultores familiares, quando utilizam o agrotóxico, são os que manejam com menor capacitação e com mais produtos de alta toxicidade (Rigotto, 2011).

Considerando a exposição dos trabalhadores rurais frente aos agrotóxicos, é necessário refletir sobre os riscos que isso pode gerar. As intoxicações por compostos químicos provenientes dos agrotóxicos podem apresentar diversos sintomas disseminados pelo corpo, tais como alterações epiteliais (coceiras, ardor); alterações gastrointestinais (náuseas, vômitos); alterações respiratórias (irritação, ardor) e nos olhos (lacrimejamento, fotofobia); além de comprometimentos agudos e crônicos no sistema nervoso central e periférico (polineuropatias, perda das funções orgânicas, confusão mental, depressão, entre outros). De acordo com a intensidade de exposição e gravidade dos sintomas, as sequelas podem ser permanentes chegando até o óbito. A letalidade associada aos casos agudos de intoxicação por agrotóxicos atinge uma taxa de 3,8% (Okuyama *et al.*, 2020). Entre os casos de óbito, os homens mais velhos, trabalhadores rurais, com tentativa de suicídio e que manuseiam agrotóxicos de alta toxicidade são os mais propensos ao óbito (Rigotto, 2011).

Devido a esse preocupante cenário trazido pelo uso dos agrotóxicos aos trabalhadores rurais brasileiros, a Associação Brasileira de Saúde Coletiva (ABRASCO) elaborou o Dossiê ABRASCO, alertando sobre os impactos do agrotóxico na saúde. Nesse documento é abordada a ação dos agroquímicos sobre diversos aspectos quanto a sua presença na agricultura brasileira: na segurança alimentar e nutricional; na saúde ambiental e sustentabilidade; no conhecimento científico e popular e na crise do paradigma do agrotóxico e as lutas pela agroecologia (Carneiro *et al.*, 2015a; Friedrich *et al.*, 2021).

É evidenciado no discurso de agricultores familiares que, a aplicação de agrotóxicos nos latifúndios vizinhos às suas terras, comprometem suas plantações, contaminam seus rios e adoecem as pessoas da comunidade, além da intoxicação direta dos membros das famílias que trabalham sazonalmente nessas propriedades. Esses agricultores declaram que a iniciativa de produzir livre de agrotóxico é prejudicada por tais fatores, limitando sua inserção no mercado, pois não conseguem a certificação de produtores orgânicos devido a contaminação do solo e águas na região: “Nós percebemos

que esse veneno vem todo pra nós e não conseguimos produzir mamão, mandioca, nada sobrevive ao veneno que é aplicado” (Carneiro et al., 2015, p. 350).

Nos relatos trazidos pelo dossiê pode-se inferir que há contaminação por agrotóxico nas zonas próximas ao seu local de aplicação. Pesquisa sobre os principais riscos quanto ao uso do agrotóxico numa zona latifundiária produtora de soja, evidenciou que há contaminação por agrotóxico na população vizinha, comprovado por meio de amostras de sangue e urina da população, e das águas de chuva coletadas em pontos diversos na zona rural e urbana. Assim, os autores levantam a hipótese que essa contaminação pode ser atribuída a alta mecanização; aos dispersores de grande vazão; aos aviões ou tratores pulverizadores e às condições climáticas do ambiente que podem favorecer a volatilização e dispersão dos componentes químicos (Soares *et al.*, 2012).

É importante frisar que no Brasil há legislação vigente que regulamenta a aplicação, registro comercialização; entre outras providências quanto ao objeto, agrotóxico. Este arcabouço legislativo, que se fundamenta na lei nº 7,802 de 11 de julho de 1989, prevê atividades de fiscalização e controle quanto a aplicação deste insumo. Determina, resumidamente, que a pasta da saúde seja responsável pela toxicidade dos químicos à saúde humana; que a pasta do meio ambiente atue quanto a degradação, potencial contaminação, ao meio ambiente; e que a pasta da agricultura legitime a eficiência do agrotóxico nas atividades agrícolas. Além disso, vale ressaltar que o Ministério da Saúde ainda não regulamentou o uso do agrotóxico e os riscos à saúde ocupacional, sendo um espaço de alerta para garantir a segurança e saúde do trabalhador rural (ANVISA, 2023; Brasil, 1989; Franco e Pelaez, 2016)

Portanto, o ambiente de produção dos agricultores familiares não é favorável ao seu desenvolvimento sustentável uma vez que a contaminação ambiental promovida pelo uso disseminado dos agrotóxicos no agronegócio, que circunvizinha a produção familiar, representa uma ameaça a vida e a produção, o que pode comprometer a continuidade e sobrevivência deste modelo alternativo.

## **1.2 Trabalho rural no Pontal do Paranapanema**

A falta de terra dos agricultores familiares é decorrente de um processo histórico, como exemplificado pelo que ocorre na região do Pontal do Paranapanema em São Paulo. A região, no oeste do estado, é marcada por conflitos de posse de terra desde sua formação. Inicialmente a disputa estava entre grileiros e posseiros, conflito decorrente

dos grileiros que alegavam posse das terras através de documentos falsos e não faziam uso delas, mas arrendavam sob extorsivas taxas aos trabalhadores rurais que ali estavam trabalhando. Em oposição a isso, posseiros ocuparam as terras sem funcionalidade social e davam uso a elas. Atualmente, o mesmo conflito permanece, porém, adicionado ao poder do agronegócio em arrendar as terras dos pequenos agricultores com inserção do trabalho assalariado precário no campo (Leal e Thomaz Junior, 2017; Soares Da Silva, 2010).

A respeito do trabalho assalariado no campo, o setor sucroalcooleiro é um dos principais empregadores na região do Pontal de Paranapanema. Alguns estudos na região indicam exploração do trabalhador no desempenho da atividade canavieira. Essa exploração se dá, em grande medida, por meio do ganho por produção, ganho diário decorrente da quantidade de canas cortadas, exigindo um trabalho até a exaustão dos seus empregados que o fazem para garantir seu rendimento. Além disso, há pressões psicológicas: a busca por atingir metas exorbitantes de produção estabelecidas é associada à sua competência profissional, merecimento. Ademais, tem-se o movimento da “modernização perversa” que este campo traz, pois há avanços tecnológicos nos processos e produtos, mas perpetuam-se formas de trabalho rudimentares (Messias e Lizarazo, 2019; Vilela *et al.*, 2015).

No Brasil há um conceito vigente sobre trabalho decente, pactuado com a Organização Internacional do Trabalho (OIT), que diz: “trabalho adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, equidade e segurança, capaz de garantir uma vida digna.” (ILO, 1999, p.5). Sendo assim, esse é um objetivo do país desde 2006. Esta pesquisa busca promover o trabalho decente ao trabalhador do campo através do desenvolvimento da agricultura sustentável.

Pode-se entender agricultura sustentável como uma atividade que atende às necessidades sociais do presente e de futuras gerações, garantindo lucro; saúde ambiental e igualdade social e econômica. A agricultura sustentável deve atender a esses princípios de maneira ambientalmente, economicamente e socialmente responsável através dos anos. Além disso, esta deve encontrar um equilíbrio entre proteção dos sistemas agroambientais, respondendo às crescentes necessidades sociais, oferecendo estilo de vida sustentável e trabalho decente para a população rural (FAO, 2014).

Em suma, os agricultores familiares, especificamente os assentados e acampados, são uma população suscetível a adoecer decorrente de processos produtivos. E parte disso pode ser atrelada à falta de acesso à terra que prejudica a produção tanto para subsistência quanto para abastecimento do mercado consumidor.

Portanto, nos parece que o problema empírico da agricultura envolve problemas históricos relacionados a degradação ambiental e à ausência de reforma agrária no Brasil. Problemas que são comuns a diversas atividades, heterogêneas, globais. E por isso, difícil de notar as relações que essas atividades podem ter no desenvolvimento de uma agricultura sustentável.

### **1.3 Justificativa**

Há evidências de que a contaminação por agrotóxicos constitui um problema estrutural no contexto da agricultura contemporânea, especialmente em países cuja matriz produtiva agrícola é fortemente dependente de insumos químicos. No Brasil, esse fenômeno assume contornos particularmente críticos em função da histórica concentração fundiária, da centralidade do agronegócio na economia e da fragilidade dos mecanismos de fiscalização e proteção à saúde do trabalhador rural.

Estudos apontam que os efeitos dos agrotóxicos extrapolam os limites das propriedades onde são aplicados, atingindo populações vizinhas por meio da contaminação do solo, da água e do ar, especialmente em contextos de pulverização aérea (Daufenback *et al.*, 2022b; Lehtonen, 2009; Rodrigues *et al.*, 2021; Silva e Rizzolo, 2023). Agricultores familiares e assentados da reforma agrária estão entre os grupos mais vulneráveis, uma vez que frequentemente são expostos de forma indireta e contínua, apesar de não serem os usuários diretos desses produtos (Okuyama *et al.*, 2020).

Essa exposição está associada a diversos agravos à saúde, incluindo intoxicações agudas e crônicas, alterações neurológicas, respiratórias, dermatológicas e gastrointestinais, além de aumento da incidência de neoplasias e más-formações congênitas. Paralelamente, são recorrentes os relatos de perdas produtivas, mortalidade de lavouras, animais e insetos polinizadores, comprometendo a renda, a segurança alimentar e a autonomia produtiva dos agricultores familiares (Soares *et al.*, 2012).

No caso específico do Pontal do Paranapanema, estudos anteriores, dados oficiais e investigações empíricas demonstram que a expansão do agrohidronegócio canavieiro tem intensificado conflitos territoriais, degradação ambiental e adoecimento da população

rural. Ainda que exista um arcabouço legal que regula o uso de agrotóxicos, sua efetividade tem se mostrado limitada, sobretudo diante das dificuldades de comprovação donexo causal entre exposição ambiental e agravos à saúde, o que contribui para a invisibilização institucional do problema (FAO, 2014; ILO, 1999; Leal e Thomaz Junior, 2017; Messias e Lizarazo, 2019; Soares Da Silva, 2010; Vilela *et al.*, 2015).

Dessa forma, o fenômeno da contaminação por agrotóxicos já é reconhecido como persistente, multifacetado e socialmente produzido, não se tratando de eventos isolados ou circunstanciais, mas de um processo historicamente construído e reproduzido por diferentes setores da sociedade.

Essas abordagens apresentam limitações importantes. Predomina na literatura uma fragmentação analítica, com estudos centrados em recortes setoriais específicos — saúde, meio ambiente, legislação ou economia — que pouco dialogam entre si. Em geral, há escassa problematização das relações entre diferentes atividades e atores sociais implicados na produção e manutenção do fenômeno.

Contudo, há estudos que buscam intervir e transformar o cenário da contaminação por agrotóxico. O estudo de Souza, Lopes e Sarcinelli (2015), apresenta um estudo de revisão integrativa acerca das intervenções educativas sobre a exposição aos agrotóxicos. E indica que um resultado comum aos estudos atesta que a participação ativa da comunidade é uma maneira de gerar reflexão crítica sobre o uso do agrotóxico.

Em outro estudo de revisão, buscou-se identificar e discutir as pesquisas em educação ambiental sobre o uso do agrotóxico no Brasil. O estudo apresenta que os alunos precisam protagonizar o processo de aprendizagem, trazendo seus conhecimentos prévios, e de estimulá-los a construir a imbricação do conhecimento no seu contexto. Ademais, demonstram que as estratégias educacionais buscaram desenvolver a visão crítica entre os alunos sobre o tema agrotóxico e afirma que para isso “a educação ambiental deve atuar, em todos os níveis de ensino, usando diferentes estratégias educativas para problematizar as várias questões culturais, ecológicas, econômicas, sociais e políticas – inerentes ao uso dos agrotóxicos.” (Druciak e Obara, 2022).

Uma revisão sistemática avaliou o rumo das pesquisas científicas brasileiras sobre os impactos dos agrotóxicos no meio ambiente e na saúde humana. Os achados dessa pesquisa apontam para os efeitos ecotóxicos e toxicológicos dos químicos. E alerta sobre a necessidade de “importância de elaboração de estudos que abordem a qualidade de vida

de trabalhadores rurais” (Lopes e Albuquerque, 2018, p. 525). Lamentavelmente, entre os artigos elencados, os resultados apresentam que entre os trabalhadores rurais: há falta de percepção de risco dos agrotóxicos; há escassez de práticas de segurança e saúde no trabalho; e que os trabalhadores armazenam os venenos em casa, queimando ou enterrando embalagens vazias de agrotóxicos (Lopes e Albuquerque, 2018).

Internacionalmente, uma revisão sistemática estudou as intervenções educacionais em trabalhadores rurais para melhorar a saúde e/ou as práticas de segurança. Entre o total de 36 artigos, 23 focaram na prevenção de acidentes e doenças no uso dos agrotóxicos. A maioria das intervenções foram realizadas entre fazendeiros e em estudos de comparação pré e pós-intervenção. Dentre os estudos sobre o uso dos agrotóxicos, 11 estudos que embasaram suas intervenções em teorias comportamentais. Os resultados mais relevantes vieram de métodos que tiveram participação comunitária; que fundamentaram a intervenção em uma teoria baseada em evidências; que utilizaram um grupo controle para avaliar o efeito da intervenção e que foram além dos indicadores reportados para incluir biomarcadores como resultados (Coman *et al.*, 2020).

Com esse referencial nós entendemos que as evidências nacionais e internacionais convergem ao demonstrar que as intervenções mais relevantes para transformar a realidade quanto ao uso dos agrotóxicos são aquelas ancoradas em referenciais teóricos consistentes e baseadas na participação comunitária, capazes de ir além de ações informativas e de incorporar o protagonismo dos trabalhadores no processo de aprendizagem. Ademais, compreendemos que as intervenções carecem em abarcar análises históricas e de englobar múltiplos setores envolvidos no uso dos agrotóxicos.

Recentemente, um estudo de intervenção educativa, buscou promover práticas de segurança no uso dos agrotóxicos entre agricultores. A intervenção realizou oficinas acerca: dos efeitos à saúde e ambiente que os agrotóxicos causam; dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) disponíveis e como usá-los e práticas de higiene após o uso; e como ler os rótulos dos químicos. Assim, eles afirmam que houve aumento do uso dos EPIs; das práticas de higiene; da espera para reentrada no campo após aplicação do veneno. A validação dos seus resultados foi feita através da aplicação de um questionário no começo e um ano depois da intervenção. E conclui afirmando que intervenções educativas simples são eficazes para gerar práticas de segurança no uso dos agrotóxicos. Tal conclusão, reafirma o que encontramos nos estudos de revisão, acerca das

intervenções educativas (formativas) serem eficientes na transformação, contudo, o estudo se restringe às ações individuais como forma de prevenir a contaminação. Além disso, não baseia sua intervenção em uma teoria e desconhece a história da atividade. Entendemos que isso prejudica a generalização, para casos semelhantes, e compromete o efeito a longo prazo da solução (Koju *et al.*, 2020).

Sabendo disso, propomos um estudo que desloca o foco de análises fragmentadas para uma compreensão sistêmica e histórica do problema, reconhecendo que sua transformação depende da articulação entre atividades e da construção coletiva de novos sentidos, práticas e formas de organização do trabalho.

Essas lacunas indicam a necessidade de referenciais teórico-metodológicos capazes de integrar múltiplas perspectivas do fenômeno e de orientar processos de transformação coletiva.

A adoção de uma metodologia de intervenção sistêmica, com fundamentação teórica, neste estudo justifica-se pela complexidade e pela natureza holística do fenômeno investigado. A contaminação por agrotóxicos não pode ser adequadamente compreendida nem transformada a partir de abordagens lineares, disciplinares ou exclusivamente normativas, uma vez que envolve as atividades isoladas.

Assim, nós utilizamos a Teoria da Atividade Histórico-Cultural (TAHC) que não se restringe a um enquadramento teórico, mas também uma intervenção coerente com o objetivo de compreender por que, apesar do acúmulo de evidências científicas, as transformações necessárias ainda não se efetivam, e como podem ser construídos caminhos coletivos para a promoção da saúde, da sustentabilidade e do trabalho decente na agricultura familiar.

## **1.4 Objetivo e perguntas de pesquisa**

### ***1.4.1 Objetivo Geral***

Analisar as intervenções formativas desenvolvidas no campo da agricultura, examinando seus contextos, desafios, resultados de aprendizagem e contribuições para o enfrentamento dos desafios críticos, com especial atenção às estratégias frente à contaminação por agrotóxicos e às contradições históricas que estruturam as relações entre os diferentes atores envolvidos, à luz de uma abordagem fenomenológica e sistêmica.

### ***1.4.2 Perguntas de Pesquisa (PP)***

*1.4.2.1 Em quais contextos (atividades desenvolvidas, distribuição geográfica e problemas) as intervenções formativas são implementadas na agricultura; quais são seus resultados de aprendizagem; eles têm colaborado para desenvolver a sustentabilidade agrícola?*

Ao fazer essa pergunta, nós buscamos nos situar sobre o estado da arte das intervenções formativas na agricultura. Isso foi o ponto de partida para nós entendermos a relevância e eficácia no desenvolvimento, potencialmente inovador, do método no campo da agricultura.

Sabendo do desempenho inovador das intervenções formativas, nós precisamos entender se essas inovações poderiam ser sustentáveis. Pois, já é entendido globalmente que as alterações climáticas, que já estão em curso, vão exigir cada vez mais uma agricultura resiliente, caso contrário, esse setor não conseguirá responder às necessidades sociais demandadas (FAO, 2022).

*1.4.2.2 Quais foram as ações de intervenção desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?*

Buscamos especificamente pelas ações de intervenção, entendendo que essas se desenvolveram espontaneamente das atividades empíricas, movidas pelas inquietações internas, ou seja, ausentes de intervenções externas, como as de um pesquisador mediador.

Assim, prosseguimos para identificar as tentativas de resolver o problema dos assentados do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP, dessa forma, conduzimos uma análise histórica da atividade. Então, poderíamos entender qual estágio da aprendizagem expansiva e as contradições do sistema que estariam em curso. A fim de nortear os interventores na condução do Laboratório de Mudanças.

*1.4.2.3 Quais desfechos foram obtidos com as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?*

Chamamos de desfechos a conclusão da ação, obtendo ou não sucesso no seu propósito, podendo estar em andamento ainda, se for o caso.

Essa pergunta nos ajudou a entender por que o problema persiste na região, apesar das tentativas de resolução. Ao respondê-la, identificamos os desafios em curso para desenvolver a atividade.

#### *1.4.2.4 Quais são as contradições históricas que afetam a rede de sistema de atividade da agricultura?*

Entendemos contradições como forças opostas que tensionam elementos da atividade, internamente, entre eles ou com outras atividades.

Mapeamos as contradições envolvidas nas atividades da rede da agricultura a fim de identificar as forças internas para desenvolvê-las. Dessa forma, poderíamos gerar os ciclos de aprendizagem expansiva coalescentes na rede.

#### *1.4.2.5 As ações intervencionistas aplicadas pelos atores na região conseguem resolver a situação? Por quê?*

O objeto da contaminação passiva por agrotóxico nos apareceu de forma rígida a formar a percepção coletiva sobre ele. Assim, ao fazer essa pergunta nós direcionamos a entender a possível dinâmica comum às intervenções de mudar esse objeto para resolver o problema e o porquê elas não o transformaram que não têm sucesso.

Entendemos por resolver quando a situação se transforma, o problema percebido pelos atores não é mais patente dando espaço para outros problemas da atividade.

### **1.5 Estrutura da tese**

A seguir, apresentamos os capítulos que estruturam essa tese. No capítulo 2, O Caso dos Assentados do Pontal do Paranapanema, nós apresentamos o caso empírico dos assentados do Pontal do Paranapanema, situando o contexto agrário, produtivo e socioambiental no qual a pesquisa foi desenvolvida. Inicialmente, discute-se a centralidade da cana-de-açúcar na agricultura brasileira e paulista, destacando os processos históricos, econômicos e territoriais que impulsionaram a expansão do agrohidronegócio canavieiro na região. Em seguida, são analisados os conflitos decorrentes da proximidade entre os canais e os assentamentos da reforma agrária, com ênfase na pulverização aérea de agrotóxicos e suas consequências sobre o ambiente, a saúde humana, a produção agrícola e as condições de reprodução social dos agricultores assentados. A partir de relatos dos moradores, dados oficiais e estudos científicos, o capítulo evidencia os impactos da deriva de agrotóxicos, as perdas produtivas, os agravos

à saúde e a fragilização das atividades econômicas locais, como a sericultura, delineando o cenário no qual se insere a problemática investigada.

O capítulo 3, Fundamentos Teóricos, apresenta as teorias que sustentam a análise desenvolvida ao longo da pesquisa. Inicialmente, discutimos a Teoria da Atividade Histórico-Cultural, destacando sua evolução conceitual desde as contribuições de Vygotsky e Leontiev até os desenvolvimentos mais recentes da quarta geração, com ênfase nos conceitos de sistema de atividade, objeto fugidio e aprendizagem expansiva. Em seguida, aprofundamos a noção de aprendizagem expansiva como instrumento analítico para compreender processos de transformação coletiva frente a contradições estruturais, bem como o papel dessas contradições como motores do desenvolvimento das atividades humanas. Por fim, o capítulo apresenta a Teoria da Dissonância Cognitiva, com foco no paradigma da ruptura da crença, oferecendo subsídios para compreender os conflitos entre conhecimentos, crenças e práticas dos sujeitos investigados diante de informações dissonantes.

O Capítulo 4 descreve o percurso metodológico da pesquisa, fundamentado em uma abordagem qualitativa de caráter etnográfico, interpretativo, desenvolvida entre os anos de 2020 e 2023 no Pontal do Paranapanema/SP. O capítulo apresenta a caracterização da população do estudo e o desenho da investigação, detalhando as estratégias de produção de dados — análise documental, observação participante, entrevistas compreensivas, histórias narrativas e revisão bibliográfica em formato de scoping review — articuladas à fenomenologia interpretativa e à Análise Fenomenológica Interpretativa (IPA). Explicita-se ainda o processo de análise dos dados, ancorado na Teoria da Atividade Histórico-Cultural, na identificação de distúrbios e contradições discursivas. Por fim, o capítulo descreve os procedimentos éticos adotados.

O Capítulo 5 reúne os três artigos que compõem o núcleo empírico e analítico desta tese. O primeiro artigo apresenta uma revisão de escopo sobre intervenções formativas no campo da agricultura, mapeando experiências fundamentadas na Teoria Histórico-Cultural da Atividade e discutindo seus principais resultados, desafios e contribuições para o enfrentamento da contaminação por agrotóxicos. O segundo artigo aprofunda a análise do caso estudado, examinando, a partir de entrevistas, documentos e observações de campo, as contradições que atravessam a rede de atividades agrícolas no território investigado e que dificultam a transformação do objeto da atividade. Por fim, o

terceiro artigo explora os processos de aprendizagem e mudança a partir de uma leitura interpretativa dos dados, articulando-os aos conceitos de contradição, objeto e aprendizagem expansiva, de modo a evidenciar os limites e as possibilidades de transformação da atividade diante das forças institucionais, sociopolíticas e históricas que a atravessam.

O Capítulo 6 apresenta a **Conclusão Expandida** da tese, na qual são retomadas e articuladas, de forma integrada, as principais respostas às perguntas de pesquisa, as contribuições empíricas, teóricas e metodológicas do estudo, bem como suas implicações para políticas públicas, limites e possibilidades de generalização. O capítulo sintetiza os achados relativos às intervenções formativas na agricultura, às ações e desfechos associados à contaminação passiva por agrotóxicos no Pontal do Paranapanema e às contradições históricas que atravessam a rede de atividades agrícolas, evidenciando os fatores que dificultam a transformação desse objeto. Além disso, a conclusão avança conceitualmente ao propor a noção de **objeto protegido**, elaborada a partir da análise dialética dos resultados dos três artigos que compõem a tese, ampliando o debate teórico no campo da Teoria Histórico-Cultural da Atividade. Por fim, o capítulo discute recomendações para políticas públicas, a confiabilidade e os limites metodológicos do estudo, e aponta caminhos para pesquisas futuras voltadas à compreensão e transformação de problemas socioambientais complexos em redes de atividades heterogêneas.

## **2 O CASO DOS ASSENTADOS DO PONTAL DO PARANAPANEMA**

O objetivo deste capítulo é dar contexto acerca do caso empírico sobre o qual nossa pesquisa se debruça, situando o cenário agrário, produtivo e socioambiental em que o estudo foi desenvolvido. Para isso, apresentamos a centralidade da cana-de-açúcar na produção agrícola brasileira e paulista, com ênfase na região do Pontal do Paranapanema, destacando os processos históricos, econômicos e territoriais que favoreceram a expansão dos canaviais. A partir desse enquadramento, discutimos os conflitos decorrentes da proximidade entre o agrohidronegócio canavieiro e os assentamentos da reforma agrária, evidenciando as consequências da pulverização aérea de agrotóxicos sobre o ambiente, a saúde humana, a produção agrícola e as condições de reprodução social dos agricultores assentados, delineando, assim, o contexto no qual se insere a problemática investigada.

A produção agrícola majoritária no Brasil é a cana-de-açúcar. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2025) afirma que foram produzidas 759.662.482 toneladas da *commodity* cana-de-açúcar no ano de 2024. Por isso, é natural que a cultura predominante no estado de São Paulo também seja a cana-de-açúcar, com uma colheita de 418.569.112 toneladas no mesmo ano, o que faz do estado o maior produtor dessa lavoura no país.

Em consequência dessa realidade, a região do Pontal do Paranapanema em São Paulo apresenta questões patentes quanto à sua atividade agrícola, especificamente, entre o agronegócio e os agricultores assentados. A começar pela disputa de território, pois o avanço das plantações de cana-de-açúcar nas proximidades dos assentamentos tem gerado conflitos, como relata o agricultor:

[A14] Fica pertinho, pertinho. Daqui até lá é 1000 m, se você subir ali você já vê as canas ali, olha, e aqui também atrás do mato vai dar o que, 500 metros ali, tudo lavoura de cana, o avião passa aqui o cheiro vem tudo aqui, o cheiro. [Pe3] O avião passa aqui perto? [A14] Passa aí por cima aí...É rota deles sabe. É rota deles. Tem um aeroporto ali deles abastecer para ele vem por aqui, passa aqui em cima... pena que hoje eles não estão... ontem eles estava aí, ontem [Pe3] Estavam ontem ai, passando? [A14] Estava passando aqui embaixo aqui... passaram aqui[...]

O oeste paulista é um território de muito interesse para o agrohidronegócio, vantagens como: “disponibilidade de terras agricultáveis para a expansão da cana-de-açúcar, condições edafoclimáticas, acesso à água e topografia favorável à mecanização” (Pereira, 2015 p. 127). Além disso, sua configuração atual nasceu de muito investimento nacional, como o Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL) criado em meados da década de 70. O PROALCOOL financiou a industrialização e o aumento expressivo das safras da cana-de-açúcar. O programa foi descontinuado e posteriormente, a partir de 2005, o país investiu em empresas automobilísticas para a produção de carros que consumiam etanol, aumentando a demanda nacional pelo combustível (Pereira, 2015).

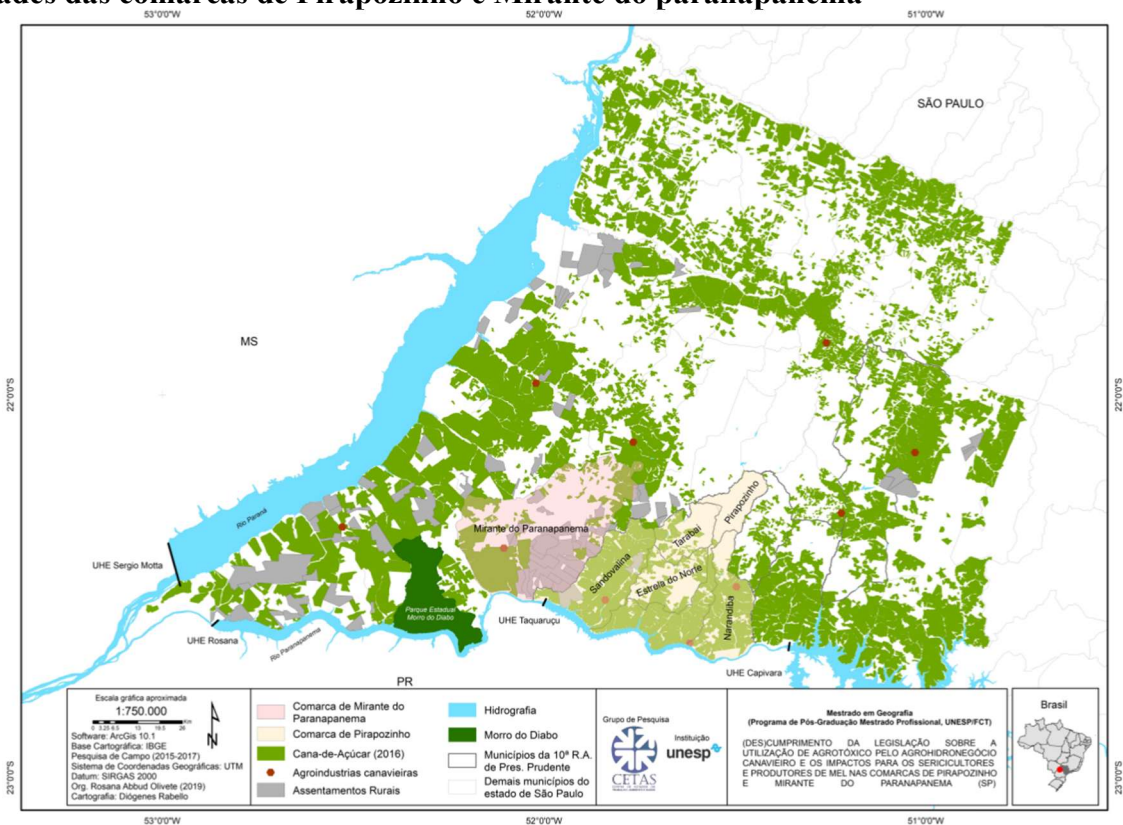
O ambiente favorável do Pontal mais os investimentos do Estado para o desenvolvimento do agrohidronegócio são razões suficientes que levam ao avanço dos canaviais a margem os assentamentos. Contudo, somado a elas, há o interesse de frear, interromper a reforma agrária no Brasil. A necessidade de crescimento desenfreado para o acúmulo de capital impõe que as usinas expandam suas áreas de cultivo o que contrapõe a necessária redistribuição de terras proposta para o país (Thomaz Junior, 2017).

Além disso, a proximidade dos canaviais com as propriedades dos assentados acontece por causa dos interesses nas terras de pastagens degradadas. As terras de pastagens têm grande potencial para produzir etanol, pois elas têm:

[...]relevo propício à mecanização da produção; tipo de solo propício à produção de uma cana-de-açúcar; o valor do metro quadrado da região é baixo quando comparado com outras regiões do estado; a logística favorável que a região possui, com rodovias (SP270/Raposo Tavares), ferrovias e hidrovias (o potencial navegável de ambos os rios Paraná e Paranapanema) (Ferreira et al. p. 4, 2022).

O mapa 1 abaixo apresenta a consequência desse contexto. Nele são apresentadas as plantações de cana-de-açúcar das usinas e a localização das cidades das comarcas que entraram com o pedido do IC nº 30/09. É preocupante o quanto o município localizado no Pontal do Paranapanema/SP está imerso nos canaviais e a proximidade desses campos com o Morro do Diabo, área delimitada para preservação ambiental.

**Mapa 1: distribuição dos canaviais no Pontal do Paranapanema em relação às cidades das comarcas de Pirapozinho e Mirante do paranapanema**



Fonte:Olivete (2019)

O avanço sem limites dos canaviais tem sido um fator que contribui para a contaminação por agrotóxico dos assentamentos, das cidades e das áreas de preservação. Porém, se não houvesse a aplicação de agrotóxico, ou a aplicação não fosse feita por

aviação ou ainda que utilizando essa forma, seguisse às normas para a pulverização aérea, talvez diminuísse a deriva e a contaminação fosse menos expressiva. Mas a realidade instalada apresenta uma comunidade sem orientação nenhuma dos procedimentos dos aviões, amplamente afetada pela contaminação ocasionada pela deriva descontrolada dos agrotóxicos. O relato abaixo exemplifica o sentimento comum aos agricultores da região, que se sentem sujeitos a se adequarem às atividades da usina:

[A3] esse barulhinho é a pulverização lá do outro lado [Pe2] Poxa, mas **até no sábado?** [A3] **Todo dia** [A3] Então isso que é complicado, a gente pode sentar e ficar vendo ele passando [A3] os pé de coco que estão morrendo, os pé de goiaba que já morreram é complicado[...] (grifo nosso)

No excerto acima, podemos perceber um sujeito desorientado, sem direcionamento claro ou referência do procedimento da usina quanto à aplicação dos agrotóxicos. Parece que os dias, horários, condições climáticas, estações do ano não são indicativas se haverá ou não a pulverização aérea, contribuindo com a fala do agricultor A7 que afirma que há irregularidades nas aplicações dos agrotóxicos pelos aviões:

[A7] [...]mas a gente conseguiu comprovar que a viação aérea estava trabalhando de forma errada, nós foi por esse lado [Pe1] Tá indo por essa via aí, pela ilegalidade? [A7] Pela ilegalidade, aí não é só... aí nesse caso ai não só eu só falando, porque quando o promotor ou juiz pede lá no fórum a documentação da viação aérea é por GPS, é via satélite, é tudo registrado não tem como eles falar que eles não voou naquele horário, não tem como eles alegar que o vento não estava há tantos por hora ou a temperatura estava... porque o veneno aéreo ele é quase forma de gás, ele não é líquido, é micro partículas, que se ele passado com o sol quente ele fica estabilizado no ar, aqui mesmo quando eles passam nesse canal você vê aquela mancha cinza, que aqui em frente tem um canal não sei se você reparou ali, fica aquela mancha cinzenta várias horas, até aquela mancha descer já levou muitas horas e já foi longe, então acontece às vezes de esfriar lá para meia-noite ou uma hora, começa a esfriar a temperatura que ela vai começar a descer aquela camada, então ela desceu longe, então o meu problema maior aqui chama-se deriva de inversão térmica, não é a deriva direto da aplicação, é da inversão térmica.

Por causa dessas más condutas na pulverização, a aplicação dos agrotóxicos pode ser notada no ambiente pelos moradores. Alguns sinais aparecem momentos depois da pulverização, como: os pastos ficam amarelados; as abelhas morrem em volta dos caixotes de produção de mel e a ausência dos pássaros nativos, besouros e gafanhotos. O sobrevoo dos aviões de agrotóxicos por cima dos assentamentos é tão literal que eles veem o veneno no momento da pulverização:

[A11] Lá em casa, porque a cana é como daqui naquela casa, acho que antes de chegar na casa ele já abre (os dispersores de agrotóxico da aeronave). Você pode ficar no terreiro você sente que cai aquele pozinho, que é só uma coisinha de nada, que é um sereninho, acaba com tudo.

Esse relato nos leva a acreditar que, mesmo sem deriva, aconteceria a contaminação, pois o entrevistado vê a aplicação e sente na sua pele. Assim, além dos impactos já apresentados até o momento, esse último excerto apresenta o contato direto dos entrevistados com o veneno, então, nós caminhamos para outra consequência importante que apareceu no nosso estudo: os danos à saúde humana.

[A12] Essa aqui mesmo desde... tá uns três anos que essa menina aqui nunca que tá boa de saúde, é sempre quando é uma gripe, problema respiratório, é direto assim direto [Pe3] Não melhora? [A12] Melhora nada [Pe3] Por falta de ar? [A12] Tem direto rapaz. Antes de ontem mesmo ela saiu daqui ruim sem conseguir respirar direito precisou ir em Sandovalina chegou aqui eras 10 horas da noite, é a saúde fica...

[A7] Já, já já acontecemos, não só no caso do ser humano, dê o avião trabalhar e você ter mal-estar, vômito e diarreia, alergia na pele já aconteceu, de ter alergia na pele devido à deriva

Nos trechos acima, dois agricultores se queixam das intoxicações que frequentemente apresentam momentos depois da pulverização. Eles relatam sintomas de intoxicação aguda: respiratórios, gastrointestinais e dermatológicos, fora esses, foram apontados também sintomas nervosos, oculares e musculares nas nossas entrevistas. Os sintomas variaram de gravidade entre moderada (ex. vômito) e baixa (ex. tontura) (Brasil, 2020).

Outro estudo da região também evidencia que os agricultores estão se intoxicando com os agrotóxicos. A pesquisa de Machado et al. (2022) apontam para os perigos à saúde que os assentados do Pontal enfrentam. Eles alegam que os trabalhadores da região estão expostos diretamente e indiretamente aos venenos, e por isso, além dos agravos agudos, os tumores e as más formações congênitas estão aumentando em Sandovalina desde o início da expansão canavieira. Os autores atrelam a relação da atividade da usina, presença da cana-de-açúcar na região, com o adoecimento da população, porém, essa causalidade não está clara para os médicos e para o gestor da saúde do município que afirmam precisar de mais estudos atestando o nexos causal.

Nós entrevistamos a Secretaria de Saúde do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP e nos deparamos com a mesma narrativa, ausência de causalidade, quando perguntamos sobre os aumentos dos casos de câncer no município:

[Pe2] [...] a questão aí dos adoecimentos, por exemplo, muitos casos que a senhora falou de má formação e tudo mais, isso tem sido notificado, tem assim, levantamento? [E1] Olha... não... das anomalias inclusive foi uma notícia que chegou para nós, a gente não tinha dados desse registro, deixa eu perguntar pra [servidor da secretaria] daquele último relatório de gestão que a gente teve... [Pe2] De adoecimento, assim, quais que a senhora e vocês aí da secretaria né, dessa gestão de saúde acreditam que tem relação com essa questão ainda da poluição ambiental, das pulverizações, que adoecimentos, além das anomalias seria o câncer, qual que...[E1] Então, a gente não pode nem afirmar que seja isso, que seja a causa, a gente percebe que assim, o aumento [de câncer] que teve...

Apesar da notada mudança epidemiológica que a cidade vem apresentando nos últimos anos, percebida desde a chegada da usina, parece haver uma relutância dos agentes do Estado em admitir os agravos à saúde que a usina está provocando no município. Eles declaram que as doenças, principalmente o câncer, podem ser causadas por vários fatores e por isso fica difícil dizer que os químicos são responsáveis pela mudança.

É verdade que o desenvolvimento de um tumor no nosso organismo está atrelado a diversas causas, como a genética, o estilo de vida, a idade, entre outras. Mas a exposição aos agrotóxicos é uma delas e está bem consolidada cientificamente (Pluth, Zanini e Battisti, 2019). Naturalmente, não somente a relação entre o veneno e o câncer é conhecida como também o seu risco é, significativamente, maior para os agricultores e as pessoas que moram em zonas rurais (Pluth *et al.*, 2020). Inclusive, dentre as categorias agronômicas dos químicos, os herbicidas, os inseticidas e os fungicidas, nesta ordem, apresentam as maiores frequências para o desenvolvimento de neoplasias. E segundo os levantamentos do IC nº 30/09, as usinas da região utilizam, entre os demais produtos nas suas pulverizações, 7 herbicidas (3 extremamente tóxicos e 1 altamente tóxico), 9 inseticidas (3 altamente tóxicos) e 2 fungicidas (Olivete, 2019).

Ademais, diante desses problemas, os agricultores relatam que há uma elevada perda de produção e/ou dos meios produtivos. Ela é uma das consequências finais do problema da contaminação por agrotóxico e afeta a muitos tipos de produção, e a depender da sensibilidade do cultivo pode ser mais ou menos prejudicial. Abaixo

destacamos alguns trechos de entrevistas que evidenciam a amplitude de produtores afetados em suas culturas:

[A11] não, melancia faz com os “zóio” (“olhos”, referente às flores da melancieira) assim...ela “ingia” (enruga), ela vai assim bonito, o cara passou hoje, quando é depois de amanhã você vê que ela já faz assim, já “breca” (interrompe) o crescimento e já era, é triste, é complicado

[A10] quando não passa avião eu produzo é tudo, tenho abelha, tenho horta, tenho amora...aí esse ano quando passa veneno...não colhe nada.

[A1] [...]a gente perde muita roça aqui, quase ninguém mais planta, igual feijão, por causa disso, por causa do agrotóxico né, porque o feijão é muito delicadinho, ele não suporta veneno

[A16] aí a gente plantou café, aí a gente colocou aquele negócio chamado gotejamento, porque como estava muito veneno, aí estava matando muito café, a gente fez o gotejamento, aí melhorou um pouco né, por causa disso, mas o resto agora acerola, seriguela, amora, morre tudo

[A12] [...]meu tio ia pra mexer no bicho da seda e me chamou, aí nós estamos tocando, mas já só esse ano duas perdas direto do veneno atacando, que a gente põe os bichinhos aqui no barracão[...]

De fato, escutamos relatos de diversas perdas de produção diferentes por causa dos agrotóxicos, entre as mais citadas estão a manga, a melancia, o café, o abacate e a mandioca, muitas destas produzidas para o consumo alimentar brasileiro. E decorrente disto, há também uma preocupação importante quanto ao impacto da contaminação sobre os alimentos oferecidos à sociedade:

[A6] [...]nós temos um problema muito sério porque essa viação que lança esse veneno, nós temos hortas, legumes, verdura e assim que cai o sereno na amora e mata o bichinho esse sereno cai na nossa alface, ele cai na nossa couve, cai na nossa verdura, que vem para o dia a dia da nossa alimentação e para os jovens que tá na cidade comendo a merenda escolar.

Não é sem motivos para se ter essa preocupação. Resíduos de agrotóxicos presentes em alimentos **estão** associados a intoxicações agudas e crônicas com sua ingestão. Nos casos agudos, a depender do nível de resíduos presentes, a pessoa pode apresentar vômitos, convulsões, tremores, sangramento nasal, entre outros. E a ingestão ao longo da vida de alimentos contaminados pode levar, por exemplo, a lesões hepáticas, a fibrose pulmonar, a arritmias cardíacas e ao câncer. Por esse motivo, no Brasil, há desde 2003 o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos – PARA. Seu

objetivo é monitorar como está o grau de contaminação dos alimentos distribuídos no país (Carneiro *et al.*, 2015b).

Outra preocupação essencial frente às perdas de produção e/ou meios produtivos é quanto a fonte de renda dos agricultores. Os sericultores (produtores do bicho-da-seda) foram os mais recorrentes e com mais danos sofridos pela deriva aérea causada pela pulverização.

[A7] Um dos meus debates com a empresa aérea foi sobre as abelhas e os bichinhos, quando se tem uma pulverização... nós aqui está dentro de um canal que é um córrego de cá e rio de cá, a gente olhando a planície aqui a gente não percebe, mas se puxar via satélite aqui é tipo um vale, nós está dentro desse canal, toda aplicação que fazer em cima aqui de nós que o vento estiver para cá vai matar, aí por exemplo, se nós somos em oito criadores de bichinho que está nesse canal aqui, morreu o bichinho ou as abelhas dos oito criador, não tem como a empresa aérea falar “foi o que fulano que passou veneno ali no quintal dele e matou, porque o veneno dele vai passar de bomba costal o que é uma gotícula pesada ali vai vir e me atingir aqui 6 ou 7 km, não vai

Além das nossas entrevistas, a ocorrência de danos às lavouras e, principalmente, à criação do bicho-da-seda é evidenciada na literatura científica de região.

O estudo da Arana *et al.* (2019) apresenta as consequências da pulverização do assentamento em um município localizado no Pontal do Paranapanema/SP 5. E evidencia que houve decréscimo de produção do bicho-da-seda entre os anos de 2016 e 2017, decorrente da deriva de agrotóxicos na aplicação pelos aviões.

Para entender se a queda dos produtores do bicho-da-seda se estende para outros municípios e se há um padrão nessa redução, buscamos por informações a respeito da sericultura na região. Os dados do censo agropecuário do estado de São Paulo mostram que o Pontal produziu no ano de 2007/2008 o total de 10.312 g/ano de larvas do bicho-da-seda e passou a produzir 5.796 g/ano em 2016/2017. Com relação à produção no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP, se produzia 2.567 g/ano e passou a produzir 200 g/ano no mesmo período (São Paulo (Estado), 2009, 2019). Mais recentemente, o Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2024) mostra que a produção de casulos na região diminuiu entre os anos de 2021 e 2023, saindo de 23.490 kg/ano para 20.520 kg/ano. Dessa forma, deduzimos que existe uma baixa permanente desta cultura no oeste paulista.

## **2.1 A cana-de-açúcar no Brasil**

A produção de cana-de-açúcar tem forte relevância ao produto interno bruto (PIB) do Brasil. Segundo, Silva et al. (2021), o setor sucroenergético contribui com 2% do PIB brasileiro no ano de 2019. E atualmente, a série histórica sobre o valor da produção da cana-de-açúcar está em expressiva ascensão desde 2020 (IBGE, 2025b). Globalmente, se trata de uma *commodity*, pois seus principais produtos, açúcar e etanol, são de muito interesse ao mercado internacional e o Brasil é o seu maior produtor, conferindo importante relevância mundial nos acordos econômicos externos (Silva *et al.*, 2021).

Ademais, o setor do agronegócio gera muitos empregos no país. Como na produção de biocombustível, que é responsável por 2,27% dos empregos da população brasileira em 2025 (CEPEA e ABIOVE, 2025). E nacionalmente, o setor emprega com uma renda salarial maior que a média dos empregos do país e que apresenta crescente grau de formação devido aos avanços tecnológicos que o setor sucroalcooleiro vem desenvolvendo no cultivo e colheita da cana-de-açúcar (Silva *et al.*, 2021).

Por fim, as indústrias canavieiras têm forte potencial para aproveitamento produtivo, dado que os subprodutos da fabricação do açúcar e do etanol vem sendo utilizados pela própria indústria e por outros setores. Pedacos da cana-de-açúcar podem ser utilizados para fermentar bebidas lácteas; o bagaço pode produzir xilitol (adoçante), cogumelos comestíveis, etanol de 2ª geração, cimento e produzir energia; e o melaço como fonte de carbono para processos microbianos. Dessa forma, o cultivo da cana extrapola os interesses do agronegócio e serve como desenvolvimento para os setores industriais de alimentos, da construção civil e de energia (Silva *et al.*, 2021).

## **2.2 Relação dos atores do caso com a contaminação passiva por agrotóxico**

Os assentados configuram a atividade diretamente afetada pela contaminação passiva por agrotóxicos. Seu objeto está orientado à manutenção da produção agrícola familiar, à reprodução da vida no campo e à proteção da saúde e do ambiente. A pulverização aérea realizada pela usina incide sobre suas áreas produtivas e residenciais, provocando perdas econômicas, adoecimento e insegurança.

A atividade da usina está orientada por um objeto fortemente vinculado ao aumento da produtividade e à eficiência econômica da produção de cana-de-açúcar. A pulverização aérea de agrotóxicos constitui um instrumento central para o controle de plantas daninhas e para a maximização do rendimento agrícola. No entanto, esse mesmo

instrumento gera externalidades socioambientais que recaem sobre outras atividades da rede, especialmente sobre os assentados.

As secretarias de agricultura ocupam uma posição ambígua na rede de atividades. Em princípio, seu objeto envolve o apoio técnico à produção agrícola e o desenvolvimento rural. No entanto, no contexto da contaminação passiva por agrotóxicos, buscamos compreender sobre seu papel fiscalizador e controlador a respeito do uso dos agrotóxicos.

A Fundação Instituto de Terras de São Paulo (ITESP) tem como objeto a regularização fundiária, o apoio aos assentamentos rurais e a promoção do desenvolvimento sustentável dessas áreas. No entanto, frente ao problema da contaminação passiva por agrotóxicos, a instituição mostra limites na capacidade de assegurar condições efetivas para o exercício pleno da atividade agrícola nos assentamentos.

O Ministério Público de São Paulo (MPSP) atua com o objeto de garantir o cumprimento da legislação e a defesa de direitos coletivos, inclusive ambientais e sociais. No caso da contaminação passiva por agrotóxicos, sua intervenção se materializa por meio da instauração de inquéritos civis, audiências públicas, termos de ajustamento de conduta e ações civis públicas. Apesar de sua relevância na visibilização jurídica do problema, buscamos compreender a atuação desse agente Estatal.

A Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) participa da rede como uma atividade de produção de conhecimento científico. Seu objeto envolve a investigação dos impactos ambientais e na saúde decorrentes do uso de agrotóxicos, bem como a produção de evidências técnicas e científicas sobre a contaminação passiva. Por isso sua atividade se torna fundamental para compreensão do problema.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) tem como objeto o controle e a fiscalização ambiental. No contexto da contaminação passiva por agrotóxicos, sua atuação é marcada por uma divisão de trabalho fragmentada, na qual o monitoramento ambiental nem sempre se articula de forma eficaz com a vigilância em saúde e com as denúncias realizadas pelos agricultores. Assim, buscamos entender até onde essa atividade se relaciona com a contaminação e delimitar seu papel na rede de atividades.

O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) ocupa uma posição central na regulação do uso de agrotóxicos, sendo responsável pela aprovação, normatização e fiscalização de produtos e práticas agrícolas. No entanto, no caso estudado, seu objeto revela-se tensionado entre a promoção da produtividade do agronegócio e a proteção socioambiental. A existência de marcos regulatórios permissivos e de processos de fiscalização limitados contribui para a legitimação do uso intensivo de agrotóxicos, inclusive da pulverização aérea, favorecendo a manutenção do problema da contaminação passiva e dificultando iniciativas de transformação mais profundas.

### 3 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

#### 3.1 Teoria da atividade histórico-cultural

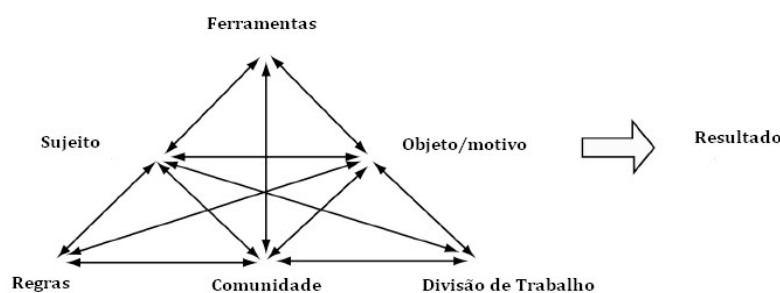
A Teoria da Atividade Histórico-cultural (TAHC) busca compreender a atividade humana a partir dos estudos de Vygotsky, que revelou que a ação humana é mediada por um artefato cultural para transformar o objeto da atividade, e afirmou que a aprendizagem é possível pela utilização de artefatos histórico-culturais pelos indivíduos, primeira geração da TAHC. Essa teoria evoluiu para a segunda geração quando Leontiev foca na transformação da atividade produtiva humana como processo mediado por artefatos e pela divisão do trabalho. O desenvolvimento desta atividade embute processos de aprendizagem onde os seres humanos resolvem contradições dominando novas ferramentas e novos modos de produzir (Engeström e Sannino, 2021; Virkkunen Jaakko e Newnham Denise Shelley, 2015).

No desenvolvimento trazido por Leontiev, somado à teoria de Vygotsky, Engeström (1987) desenvolve um modelo de sistema de atividade construído para dispor elementos que abarcam a divisão do trabalho na sociedade, pois este assume que o alcance dos objetivos pessoais é feito pela ação individual dentro de uma atividade coletiva, motivação compartilhada, em torno de um objeto. Assim, este modelo incorpora conceitos como: regras, comunidade e divisão de trabalho aos conceitos abordados na teoria da mediação cultural (sujeito, instrumento e objeto) (Engeström e Sannino, 2021).

Sobre esses conceitos, é importante informar aqui a que eles se referem. O **sujeito** de uma atividade é quem realiza as ações e operações através de um **instrumento**, que pode ser um artefato material ou ideal, para modificar um **objeto**, cuja transformação vai gerar um produto para satisfazer uma necessidade social. Ademais, os sistemas de atividades se relacionam com uma **comunidade**, todos os atores envolvidos na

modificação do objeto; se adequam às **regras**, normas que restringem a ação do sujeito no SA e se **dividem no trabalho**, forma como os sujeitos colaboram, horizontalmente e verticalmente, na transformação do objeto (Virkkunen Jaakko e Newnham Denise Shelley, 2015). Todos esses elementos se relacionam entre si para compor integralmente o SA do objeto, conforme Figura 1.

**Figura 1. O modelo do sistema de atividade**



Fonte: Engeström (1987, p. 78)

A teoria desenvolve-se para a terceira geração quando para superar as contradições de uma atividade, a teoria ajuda a entender as relações entre outras atividades que parcialmente compartilham um objeto, assim, sua unidade de análise é uma rede de atividades interconectadas. Atualmente a TAHC desenvolve o amadurecimento da sua quarta geração. Baseada nas ideias e instrumentos trazidos das gerações passadas, procura expandir o objeto comum às atividades heterogêneas multinível (local, estadual, nacional e até globais), cujos limites ultrapassam o espaço físico, buscando superar desafios globais, comuns à humanidade, como a pobreza, a mudança climática e as pandemias (Engeström e Sannino, 2021).

Antes de apresentar a quarta geração da TAHC, vamos aprofundar um pouco acerca do conceito de Objeto segundo a teoria. Pois, esse conceito é desenvolvido na próxima geração, então, a fim de compreender os aspectos que foram expandidos, precisamos conhecer a sua história.

### 3.1.1 Objeto

Segundo a Teoria da Atividade Histórico-Cultural, o objeto é compreendido como algo a ser transformado por uma atividade, mas também como aquilo que lhe confere sentido e existência. Em um sistema de atividade, o objeto é o elemento que orienta a atividade e lhe atribui significado, descrevendo qual necessidade a atividade busca

satisfazer. No entanto, como esse objeto pode ser entendido, ao mesmo tempo, como algo a ser transformado e como fonte de motivação? (Querol e Seppänen, 2020).

Recapitulando, a TAHC dispõe do modelo que demonstra como todos os elementos da atividade se relacionam entre si de forma dialética, denominado **Sistema de Atividade (SA)**. Ele é composto pelos elementos: o sujeito da atividade, que é aquele que realiza ações e operações por meio de instrumentos — os quais podem ser artefatos materiais ou ideais — para modificar o objeto, que define e diferencia as atividades. Para realizar a atividade, os sujeitos do SA integram uma comunidade, isto é, o conjunto de atores envolvidos na transformação do objeto; seguem regras e normas que regulam e limitam a ação do sujeito no sistema; e organizam-se segundo uma divisão do trabalho, que diz respeito à forma como os sujeitos distribuem funções, responsabilidades e gestão no interior da atividade.

Os seres humanos, assim como os animais em geral, possuem necessidades a serem satisfeitas, mas essas necessidades, por si só, não são suficientes para promover as transformações no ambiente requeridas para resolvê-las. Para isso, é necessário que essas necessidades encontrem um objeto no ambiente que possa ser transformado, orientando o movimento do indivíduo em direção à sua satisfação. Algumas necessidades biológicas motivam os animais a engajarem-se em uma atividade; contudo, essa atividade é sempre mediada por um objeto mentalmente antecipado e direcionado, cuja transformação produz um resultado capaz de atender à necessidade. Assim, na sociedade humana, há um ciclo mútuo de produção no qual a atividade gera produtos e, simultaneamente, esses produtos dão origem a novas necessidades, conforme afirma Leontyev Aleksei Nikolaevich (2009): “A formação [das necessidades] explica-se pelo fato de que, na sociedade humana, os objetos necessários são produzidos e, em decorrência disso, as próprias necessidades são produzidas” (p. 88).

É importante ressaltar que o objeto da atividade não se confunde com um objeto existente no mundo. Isso porque o objeto da atividade deve ser orientado por um significado que direcione sua transformação para a satisfação de necessidades sociais. Virkkunen e Newnham (2013) afirmam que “uma entidade se torna objeto da atividade humana quando sua transformação é percebida como capaz de atender a uma necessidade e é investida de significado e poder motivador relacionados a esse atendimento” (p. 33). Nesse sentido, a sociedade humana constrói as atividades dos indivíduos que a compõem,

de modo que as necessidades individuais não estão separadas da sociedade; ao contrário, são elas que fornecem a energia para a transformação social (Leontyev Aleksei Nikolaevich, 2009).

### ***3.1.2 4ª Geração da Teoria da Atividade Histórico-Cultural***

A teoria da atividade foi se desenvolvendo para entender formas mais complexas de atividades que a sociedade foi gerando. Assim como as atividades empíricas se transformam, a atividade de aprender não poderia ser diferente. Dessa forma, a teoria evoluiu de analisar a ação mediada para as relações de atividades em rede e hoje desenvolve sua 4ª geração. Duas razões para esta última evolução podem ser apontadas na aplicação metodológica do seu arcabouço teórico que está sendo utilizada em atividades com o escopo mais amplo e por analisar atividades mais multidimensionais (Spinuzzi, 2011).

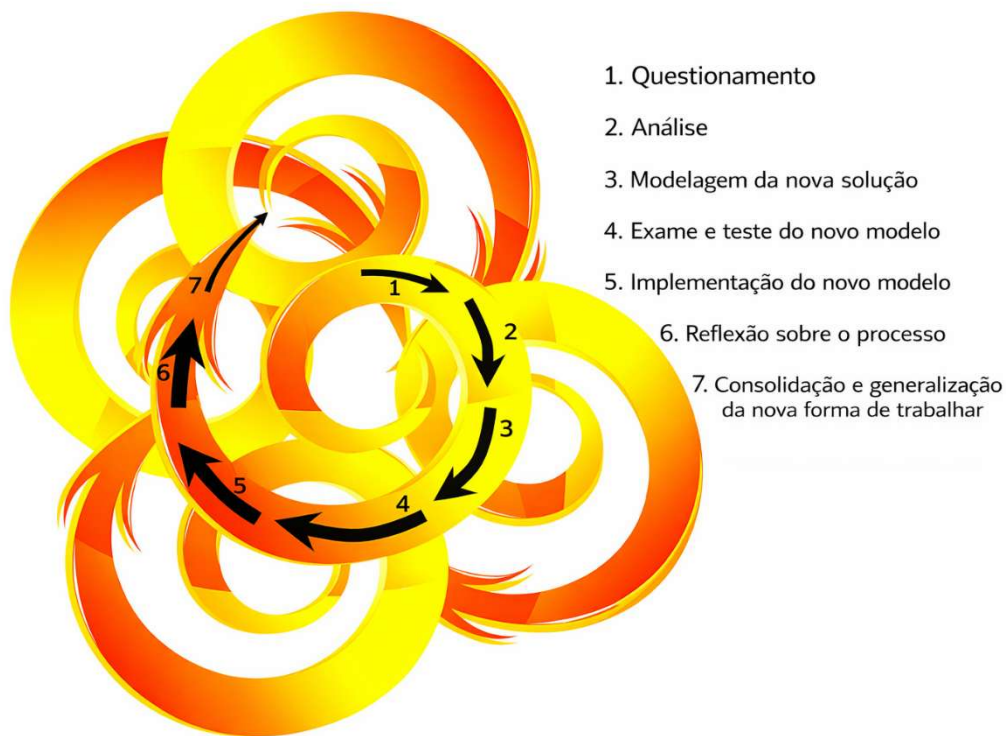
As relações das atividades estão tão abrangentes, em decorrência do atual capitalismo globalizado, que surge o objeto comum a todas elas, porém também incomum às mesmas, pois este nasce das relações de atividades heterogêneas, portanto não define e nem dá razão a uma atividade, este é chamado de **objeto fugidio**, conceito de objeto da 4ª geração da TAHC. Um exemplo deste objeto, trazido pelos autores, é a fome, qual atividade que a transforma? A fome, assim como as pandemias; desastres naturais; e inovações tecnológicas são objetos que permeiam múltiplas atividades, horizontalmente e verticalmente. Em suma, os objetos fugidios podem atingir escopos globais, não têm controle definido e podem causar efeitos inesperados a longo alcance (Engeström e Sannino, 2010).

O objeto fugidio apresenta grande instabilidade para ser entendido, conceituado. Uma das razões dessa dificuldade é referente à sua característica de englobar inúmeras atividades na transformação deste objeto, pois o entendimento deste permeia setores e hierarquias diferentes de atividades (heterogêneas). Sendo assim, a comunicação e as ações dos atores das atividades são dispersas para se formular um conceito geral de objeto comum. Outra possível razão vem do fato de este objeto buscar transformações que vão além dos limites do objeto de uma atividade, mas a transformação desse objeto requer uma revisão radical sobre as formas que a sociedade e as vivências coletivas estão organizadas. Portanto, a quarta geração da TAHC propõe uma unidade de análise que é

capaz de promover qualitativamente novos tipos de atividades e esforços conjuntos para contrapor problemas sociais críticos muito desiguais (Engeström e Sannino, 2021).

A unidade de análise da quarta geração não se constitui em agregar mais atividades a uma rede, dado que esta busca transformações para além das fronteiras de uma atividade, mas sim nos ciclos de aprendizagem expansiva coalescentes entre as múltiplas atividades (figura 2), pois a ênfase sai das relações estruturais de uma atividade para as suas relações processuais. Conforme apresentado na figura 2, há a interseção entre vários ciclos de aprendizagem (coalescentes), cada ciclo representa um nível de atividade, e dentro dos ciclos estão os diversos setores das atividades, representados pela diferença de tonalidade na cor. É importante frisar que o ciclo da aprendizagem expansiva é orientado através do protagonismo dos sujeitos das atividades e que este é composto por sete fases de avanço. Essas fases são chamadas de: Questionamento; Análise; Modelagem da nova solução; Exame e teste do novo modelo; Implementação do novo modelo; Reflexão sobre o processo e Consolidação e generalização da nova forma de trabalho. (Engeström e Sannino, 2021; Sannino, 2020).

**Figura 2. A unidade de análise da 4ª geração da TAHC, ciclos de aprendizagem expansiva coalescentes**



Fonte: traduzida de Sannino (2020, p. 169).

### ***3.1.3 Aprendizagem expansiva para a transformação***

O objeto de uma atividade é o que define os SA, então, para a solução de problemas no SA os sujeitos necessitam criar, expandir, um novo objeto e conceitos para a atividade coletiva. Com essa expansão do objeto, os elementos do SA vão se moldar, necessitando da criação de novos instrumentos, regras, formas de organização social. A ideia inicial de solução, “célula germinal”, é enriquecida através de testes, análises e remodelamento, até que se forme um novo SA que consolide a nova forma de desempenhar a atividade. Vale mencionar que a progressão no ciclo não é unidirecional e o protagonismo dos sujeitos, estimulado pelos pesquisadores, é que vai determinar esta progressão. Para isso, tem-se a teoria que fundamenta esse processo, a Teoria da Aprendizagem Expansiva (Pereira Querol, Cassandre e Bulgacov, 2014).

Essa teoria objetiva superar as contradições que estão causando distúrbios, dilemas e conflitos de uma atividade em crise. Essas contradições apresentam quatro níveis dentro e entre sistemas de atividades. O primeiro são as contradições presentes nos elementos do SA, entre o valor de troca e valor de uso; o segundo nível as contradições estão entre os elementos do SA, elementos conflitantes; no terceiro nível as contradições se desenvolvem quando o SA está se reestruturando para contemplar as soluções criadas para um novo modelo após remodelamento do SA este pode criar contradições entre atividades que compartilham o objeto do sistema, então este será o quarto nível das contradições, quando o novo modelo de SA desafia o SA das atividade relacionadas (Virkkunen Jaakko e Newnham Denise Shelley, 2015).

Para alcançar a consolidação do sistema de atividade expandido, Engeström (1987) elaborou o modelo da aprendizagem expansiva. As fases do modelo começam em um “estado de necessidade”, contradições primárias, problemas que os trabalhadores conseguem manobrar; evoluindo para o agravamento dos problemas, quando surgem as contradições secundárias, “vínculo duplo ou impasse”, os sujeitos sentem-se paralisados diante dos conflitos; a busca por soluções leva para a fase de formação de um novo objeto ou motivo; com a solução idealizada o fluxo de aprendizagem segue para a fase de implementação da proposta, quando podem surgir as contradições terciárias; para chegar na última fase, consolidação do novo SA, onde podem desenvolver as contradições quaternárias. Segue abaixo o modelo, figura 3, que ilustra o fluxo da aprendizagem

expansiva através das contradições (Engeström, 1987; Pereira Querol, Cassandre e Bulgacov, 2014; Virkkunen Jaakko e Newnham Denise Shelley, 2015).

**Figura 3. O ciclo da aprendizagem expansiva.**



Fonte: Engeström (1987, p. 322).

### 3.1.4 *Contradições como potenciais para o desenvolvimento*

A Teoria da Atividade Histórico-cultural parte do entendimento de uma visão dialética sobre o desenvolvimento. Assim, pode-se assumir que os objetos e ideias no mundo estão interconectados e mutuamente dependentes para existirem. Assim, o desenvolvimento, para surgir, necessita de elementos que se relacionam dialeticamente. Nesse sentido, Tolman Charles (1981) expõe que as coisas no mundo estão em mudança constante, e que essas mudanças se dão através de movimentos, e estes são impulsionados pelas contradições que existem nas relações internas que formam as interações. Dessa maneira, o desenvolvimento pode ser entendido como a forma mais elevada do movimento, pois este é alcançado através do movimento que partiu das contradições internas entre os elementos relacionados de um sistema (Pereira Querol, Cassandre e Bulgacov, 2014).

A contradição é entendida como forças opostas internas ou externas à atividade que desafia o sujeito a continuar no exercício de sua tarefa habitual, paralisando-o frente

às relações conflitantes presentes nos elementos que compõem o exercício de sua ação. Resolvendo criativamente essa contradição, aprofundando e ampliando sua compreensão sobre a atividade, esse ator é capaz de modificar o sistema que está inserido, estabelecendo uma realidade frutífera que nasce da harmonia entre os elementos do sistema de atividade atrelado às suas tarefas (Virkkunen Jaakko e Newnham Denise Shelley, 2015).

As intervenções formativas têm potencial de fomentar a aprendizagem expansiva, tomando as contradições como forças motrizes. Diferentemente das intervenções lineares, que se organizam a partir de um ponto de partida claramente definido, objetivos previamente estabelecidos e trajetórias causais previsíveis, as intervenções formativas não se estruturam segundo uma lógica sequencial rígida. Nelas, não há um início fixo nem um percurso previamente determinado, pois o processo de intervenção se constrói no próprio movimento da atividade investigada. Além disso, o pesquisador não ocupa a posição de detentor exclusivo do conhecimento, mas atua como mediador e participante do processo, reconhecendo que os saberes emergem da interação entre os diferentes atores envolvidos. As intervenções formativas valorizam a historicidade, as contradições e a imprevisibilidade dos contextos sociais, compreendendo a mudança como um fenômeno coletivo, processual e aberto, no qual os resultados não são apenas aplicados, mas coproduzidos ao longo da investigação (Engeström, 2011).

A seguir, apresentaremos a Teoria da Dissonância Cognitiva, seu entendimento nos ajudou a compreender problemas persistentes, contradições severas, que não são mobilizadas para transformar a atividade. Fato com o qual nos deparamos no caso que estudamos.

### **3.2 Teoria da dissonância cognitiva**

A teoria da dissonância cognitiva, nascida no campo científico da psicologia, busca entender os determinantes de atitudes e crenças; a internalização de valores; as consequências das decisões e os efeitos do desacordo entre pessoas. Para isso, é entendido que a dissonância cognitiva surge a partir de cognições que são relevantes entre si, formando os pares cognitivos (elementos de conhecimento). Esses pares podem ser consoantes, quando um elemento concorda com o outro, e dissonantes, quando os pares de conhecimento são opostos e entram em conflito (Harmon-Jones e Mills, 2019).

A magnitude da dissonância cognitiva é variável e relativa às forças dos seus pares. Nesse sentido, existe o conceito da “razão de dissonância” que coloca em proporção a quantidade e a importância dos conhecimentos dissonantes, sendo esses divididos pelos pares cognitivos (conhecimentos consoantes mais os dissonantes). Essa magnitude aumenta se o número e a importância dos conhecimentos consoantes se mantêm, mas os dissonantes aumentam. E diminui, se o número e a importância das cognições dissonantes se mantêm, mas os conhecimentos consonantes aumentam (Harmon-Jones e Mills, 2019).

Sabendo disso, podemos afirmar que a dissonância cognitiva diminui se houver a adição das cognições consoantes; a remoção das cognições dissonantes; o aumento da importância das cognições consoantes; ou a redução da importância das cognições dissonantes. Para isso acontecer, vai depender da mudança dos conhecimentos estabelecidos de um indivíduo, isso conforme o grau de resistência às mudanças que uma cognição apresentar. A resistência à mudança pode ser percebida pela responsividade que o conhecimento tem com a realidade e pela extensão de concordância que o conhecimento tem com outros (Harmon-Jones e Mills, 2019).

Os estudos decorrentes dessa teoria estabeleceram alguns paradigmas, como o da Livre escolha; o da Ruptura da crença; o do Esforço justificado e o da Adequação induzida. O paradigma que vai ao encontro da nossa pesquisa é o da Ruptura da crença, por isso vamos nos focar nele adiante (Harmon-Jones e Mills, 2019).

A Ruptura da crença estabelece que a dissonância cognitiva nasce do desencontro entre o que o indivíduo acredita e a exposição às informações dissonantes com sua crença. Como no estudo do Festinger, Riecken, e Schachter (1956, apud Harmon-Jones e Mills, 2019), que observam um grupo que acredita em uma profecia que dizia que uma inundação devastaria o planeta, porém quando isto não ocorre, aqueles que vivenciaram em grupo permaneceram acreditando e buscaram agregar mais pessoas. Assim, esse paradigma pode levar à má interpretação, rejeição e refutamento da informação. E como consequência, o indivíduo se comporta procurando por pessoas que concordem com sua crença e busca proselitizar outros indivíduos (Harmon-Jones e Mills, 2019).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Estratégia metodológica**

Conduzimos um estudo de caso qualitativo, sobre a contaminação passiva por agrotóxico em um município, onde serão estudados variados aspectos através de métodos diversos. Visando compreender o processo de tentativa de resolução e as contradições, foram realizadas uma análise fenomenológica, uma revisão bibliográfica e uma tentativa de intervenção. No entanto, a intervenção não se mostrou promissora devido a entraves encontrados e que se tornaram importantes resultados abordados no capítulo 5 dessa pesquisa. Para coleta de dados primários, foram utilizadas ferramentas da etnografia, assim os métodos foram: análise de documentos; observação in loco; entrevistas com trabalhadores chave e histórias narrativas dos trabalhadores.

Essa estratégia visa capturar e integrar múltiplas perspectivas do problema e orientar processos de transformação coletiva. Buscamos compreender as dinâmicas vividas, as contradições históricas e as possibilidades de transformação coletiva.

Dessa forma, estruturamos a nossa pesquisa a fim de responder às nossas Perguntas de Pesquisa (PP). A PP1 (*Em quais contextos - atividades desenvolvidas, distribuição geográfica e problemas - as intervenções formativas são implementadas na agricultura; quais são seus resultados de aprendizagem; eles têm colaborado para desenvolver a sustentabilidade agrícola?*) nos situou sobre o estado da arte das intervenções formativas na agricultura, avaliando seu caráter inovador e potencial de contribuir para o desenvolvimento sustentável. Assim, buscamos pela revisão bibliográfica, os resultados obtidos nas intervenções formativas baseadas na TAHC na agricultura. Utilizamos como unidade de análise o progresso no ciclo da aprendizagem expansiva, determinando o alcance da inovação pela transformação dos elementos do SA e categorizando as inovações nos conceitos de Tendências e Desafios trazidos pela FAO (2017) A resposta dessa pergunta é apresentada no artigo 1 do capítulo 5.

A PP2 (*Quais foram as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?*) foi feita para entender, por meio de uma análise histórica da atividade, as tentativas de enfrentamento do problema vivenciado pelos assentados do Pontal do Paranapanema/SP, identificando o estágio da aprendizagem expansiva e as contradições em curso para orientar a condução do Laboratório de Mudanças. Para isso, os dados etnográficos foram analisados na unidade teórica das ações dos sujeitos das atividades, categorizados pelos conceitos analíticos da fenomenologia, caso paradigmático, subtemas, temas e tema mestre, e da

análise histórica da atividade. O capítulo 2 e o artigo 2 do capítulo 5 apresentam a análise histórica e as ações dos sujeitos, respectivamente.

A PP 3 (*Quais desfechos foram obtidos com as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?*) permitiu compreender por que o problema persiste na região, identificando o que limita o desenvolvimento da atividade. Considerando as ações de resolução do problema e orientados pelas etapas do ciclo da aprendizagem expansiva, buscamos identificar para onde elas levariam as atividades. Assim, encontramos limitações importantes para o desenvolvimento das atividades e para o engajamento na aprendizagem expansiva, que apresentamos no artigo 2.

A PP4 (*Quais são as contradições históricas que afetam a rede de sistema de atividade da agricultura?*) nos guiou a identificar as contradições no sistema de atividade dos assentados e na rede de atividades da agricultura para revelar forças internas capazes de impulsionar ciclos de aprendizagem expansiva coalescentes. Utilizamos as transcrições das entrevistas e as evidências dos documentos para elaborar e analisar o SA dos assentados e a rede multinível de atividades heterogêneas envolvidas na contaminação passiva por agrotóxico e a partir das manifestações de distúrbios elaborar as hipóteses de contradição das atividades. Com isso, demonstramos no artigo 3 as contradições envolvidas com o problema da contaminação passiva por agrotóxico.

Por fim, ao formular a PP5 (*As ações intervencionistas aplicadas pelos atores na região conseguem resolver a situação? Por quê?*), buscamos compreender por que as intervenções anteriores não conseguiram transformar o objeto da contaminação passiva por agrotóxicos, apesar das tentativas de resolução. Para essa pergunta, analisamos as manifestações de distúrbios a fim de encontrar a justificativa de estagnação do problema, utilizando o conceito de contradição da TAHC para perceber por que elas não foram suficientes para transformar o objeto da atividade. O quadro 1 abaixo resume a conduta metodológica e onde cada pergunta é respondida, como resultados desta pesquisa.

#### **Quadro 1. Resumo da pesquisa**

<b>PP*</b>	<b>Dados</b>	<b>Unidade de Análise Teórica</b>	<b>Conceitos Analíticos</b>	<b>Conceitos Teóricos</b>	<b>Resultados</b>
PP1	Estudos com intervenções	Ciclo da aprendizagem expansiva	Transformação do objeto, Novos conceitos,	Elementos do sistema de	Artigo 1

	formativas na agricultura		Inovação, Tendências e Desafios	atividade e Sustentabilidade	
PP2	Entrevistas, Documentos e Observações	Ação dos agricultores, usina e Estado	Caso paradigmático, Temas, Subtemas e Temas Mestre	Análise Histórica da Atividade e Fenômeno	Capítulo 2 e Artigo 2
PP3	Entrevistas, Documentos e Observações	Ação dos agricultores, usina e Estado	Caso paradigmático, Temas, Subtemas e Temas Mestre	Ciclo da aprendizagem expansiva	Artigo 2
PP4	Entrevistas e Documentos	Sistema de Atividade e Rede multinível de atividades heterogêneas envolvidas na contaminação passiva por agrotóxico	Manifestação de distúrbios	Contradição	Artigo 3
PP5	Entrevistas, Documentos e Observações	Manifestação de distúrbios	Contradição	Objeto e Objeto fugidio	Artigo 3 e Cap. 6

\* Perguntas de Pesquisa:

(PP1) Em quais contextos (atividades desenvolvidas, distribuição geográfica e problemas) as intervenções formativas são implementadas na agricultura; quais são seus resultados de aprendizagem; eles têm colaborado para desenvolver a sustentabilidade agrícola?

(PP2) Quais foram as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?

(PP3) Quais desfechos foram obtidos com as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?

(PP4) Quais são as contradições históricas que afetam a rede de sistema de atividade da agricultura?

(PP5) As ações intervencionistas aplicadas pelos atores na região conseguem resolver a situação? Por quê?

## 4.2 O caso

A população do estudo foi composta por trabalhadores rurais assentados em um município localizado no Pontal do Paranapanema/SP, sendo o município de Presidente Prudente a sede administrativa da região.

Para realizar a pesquisa, foi feito um estudo de campo entrevistando atores chave. O primeiro contato foi feito por meio de entrevistas online com dois pesquisadores, um deles com forte inserção no campo da agricultura familiar da região e um outro

pesquisador, também agricultor da região, que trouxe as primeiras queixas e os primeiros contatos com atores afetados pela contaminação por agrotóxicos. Essas entrevistas, com a permissão dos entrevistados, foram gravadas através da plataforma de videoconferência *Google Meet* e tiveram o propósito de obter uma visão macro das dificuldades enfrentadas e de começar uma aproximação dos pesquisadores com os atores da atividade.

No segundo momento, foi-se ao campo e entrevistou-se presencialmente dois agricultores familiares de um dos assentamentos do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP; um profissional da atenção básica em saúde da região e um técnico agrícola funcionário da ITESP. A condução das entrevistas foi realizada por dois pesquisadores, que através de perguntas norteadoras buscavam informações sobre as dificuldades enfrentadas na produção agrícola da região.

Em março de 2022, retornou-se ao município para escutar as demandas dos demais agricultores dos assentamentos da cidade. Depois disto, procuramos atores de atividades de suporte da agricultura, a secretaria da saúde e da agricultura. Neste momento foi estabelecido uma parceria para o andamento da pesquisa, a fim de entender e solucionar o problema patente dos agricultores.

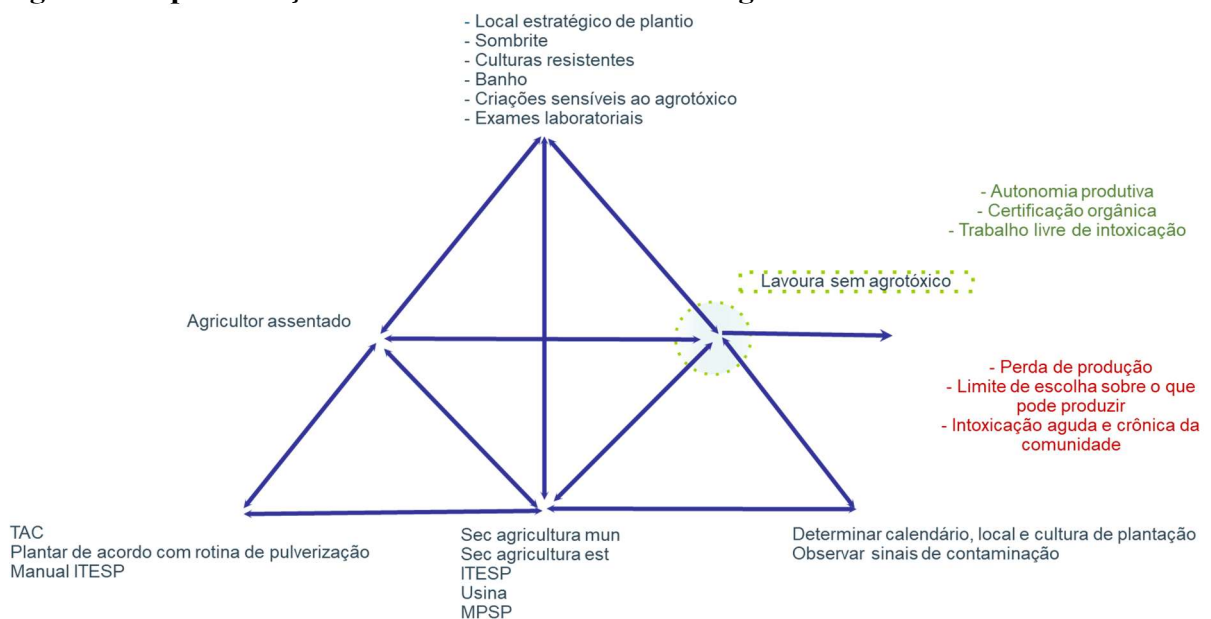
Após essas conversas com as lideranças locais para realização das atividades de campo do estudo, ficou evidente que os agricultores da região sofrem principalmente com a contaminação por agrotóxico utilizados por produtores vizinhos ademais, com um mercado local saturado por ofertas da produção agrícola; e com um difícil acesso à certificação de produção livre de agrotóxico. Assim, foi declarado seu desejo por transformação dos seus modos produtivos para se defender da contaminação por agrotóxico.

### **4.3 Unidade teórica de análise**

Nossas unidades teóricas de análise foram o sistema de atividade e a rede de sistemas da agricultura familiar dos assentados do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP. As atividades elencadas nesta pesquisa para elaboração da unidade analítica foram: dos assentados; da usina; das secretarias municipais e estaduais da agricultura; da Fundação Instituto de Terras de São Paulo (ITESP); do Ministério Público de São Paulo (MPSP); da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB); e do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA).

Utilizando o conceito de Sistema de Atividade da TAHC nós elaboramos o SA dos agricultores assentados no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP. Assim, entendemos que o sujeito da atividade são os agricultores assentados; que buscam transformar sua lavoura para produzir livre de agrotóxico; utilizando a rotação de local, os sombrites, as culturas mais resistentes, as criações mais sensíveis aos agrotóxicos como termômetro da deriva (ex.: apiários nas proximidades); se orientam pelas regras do Termo de Ajuste de Conduta pactuado com o MPSP, pelo horário da pulverização da usina e por orientações técnicas do ITESP; sua atividade se relaciona com as secretarias municipais e estaduais da agricultura; com o ITESP, com a usina local e com o MPSP; e dividem a atividade para determinar o calendário, local e cultura de plantação e para observar os sinais que está havendo contaminação no ambiente. Conforme apresentada a Figura 4 abaixo.

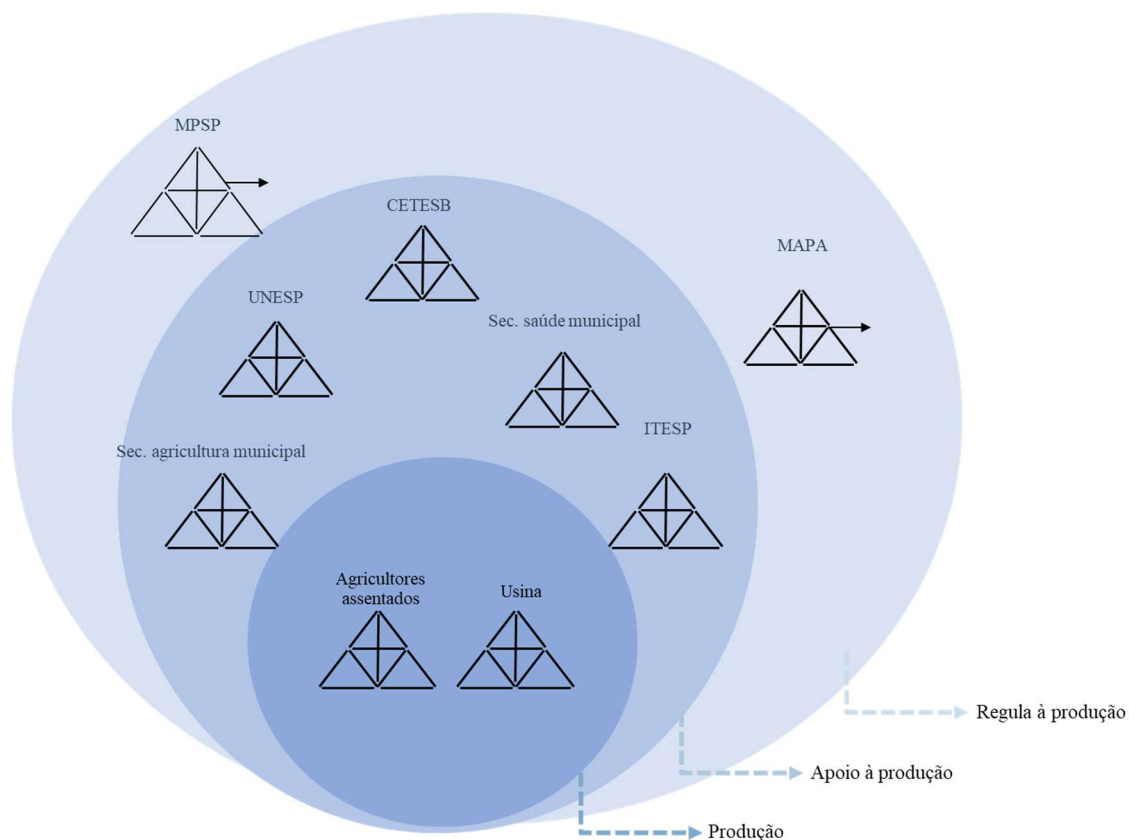
**Figura 4. Representação do sistema de atividade dos agricultores assentados.**



Ademais, elaboramos a rede de sistemas de atividade orientados pela 4ª geração da TAHC e pelo modelo da rede multinível de atividades heterogêneas, apresentado pela Moriyama et al., (2023). Assim, estabelecemos que o primeiro nível engloba as atividades produtivas; o segundo nível as atividades que apoiam as atividades produtivas gerando seus sujeitos e ferramentas. E no terceiro nível enquadramos as atividades que regulam as atividades produtivas, elaborando as suas regras e as possibilidades de divisão de trabalho. Como atividade produtiva estão a agricultura dos assentados e a usina. Os assentados produzindo alimentos e a usina produzindo açúcar, etanol e energia. Como

atividades que apoiam a agricultura, estão as secretarias municipal e estadual da agricultura, executando os serviços técnicos e de qualificação para assegurar a atividade agrícola; o ITESP, dando apoio às necessidades técnica agrícolas exclusivamente para agricultores assentados; a UNESP, elaborando o conhecimento científico e intervindo no desenvolvimento das atividades produtivas; e o CETESB garantindo a sanidade ambiental para o ambiente agrícola permanecer produtivo. Por fim, entendemos que as atividades do MPSP, através das TACs, e do MAPA, através das portarias técnicas, elaboram as leis que regulamentam as atividades produtivas agrícolas. A figura 5 abaixo apresenta essa rede multinível da agricultura.

**Figura 5. Rede multinível de atividades heterogêneas, apresentando os sistemas de atividades envolvidos com o trabalho dos agricultores assentados no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP**



Fonte: adaptada de Moriyama et al., (2023, p.254)

## 4.4 Dados

### 4.4.1 Entrevistas compreensivas

Valorando a multivocalidade, as entrevistas foram feitas com agricultores, familiares e outros profissionais envolvidos com o objeto da atividade, e de diferentes

épocas. Elas buscaram pelas recordações dos atores sobre suas atividades e principais mudanças vividas.

Aplicamos o método da entrevista compreensiva (Ferreira, 2014). Nesse método mescla-se a forma tradicional de entrevista semiestruturada com a entrevista mais etnográfica, buscando pela pessoalidade e usando a improvisação como ferramenta no seu curso. Assim, a “boa pergunta” (Ferreira, 2014, p. 982), surge de acordo com a condução da coleta de dados e de um diálogo profundo, íntimo, entre entrevistador e entrevistado. O apêndice 1 apresenta as perguntas realizadas nos três momentos de entrevistas. Durante as entrevistas, empregamos as técnicas conversacionais como espelhamento, resumo, relançamento, silêncio produtivo e incompreensão voluntária, conforme orientado pelo método compreensivo.

Chegamos aos entrevistados em parte pela busca espontânea. Em que um grupo de agricultores procurou a equipe para ajudar a elaborar uma solução para seus problemas. E outra parte, conforme realizamos as entrevistas, procuramos por outros sujeitos, seguindo as indicações de entrevistados. Os entrevistados concordaram em dar entrevistas de forma variada, alguns não permitiram gravação; outros permitiram anonimamente e houve os que não pediam restrição nenhuma. A fim de nivelar, vamos manter o anonimato de todos os entrevistados nos nossos resultados.

Por fim, as entrevistas foram gravadas com câmera filmadora e gravadores de voz. Após categorização de cada coleta, as gravações foram transcritas para ser realizada a análise do seu conteúdo.

Nossa coleta teve três momentos importantes. O primeiro, um estudo piloto, fomos ao local a fim de conhecer e afinar as queixas apresentadas pelos agricultores, grupo inquieto que nos procurou. Então, percebemos que nossa população de estudo não seria estática e iríamos incluir outros grupos nas nossas entrevistas, conforme os entrevistados apontavam para sujeitos de atividades distintas que se relacionavam com o problema. Com a análise do piloto, nós restringimos nossa investigação para a contaminação passiva por agrotóxico, mencionada pela maioria dos entrevistados. O quadro 2 abaixo apresenta os sujeitos entrevistados, o ano, o objetivo da entrevista e os principais assuntos que apareceram.

**Quadro 2. Dados da entrevista de 2020, com objetivo, sujeitos, tempo total e principais assuntos.**

<b>Entrevista</b>	<b>Ano 2020</b>
<b>Sujeitos (n):</b> agricultores (3), Agente de saúde regional (1), Técnico agrícola (1)	<b>Tempo total:</b> 4h e 28m
<b>Objetivo das entrevistas:</b> Levantamento de queixas	
<b>Principais assuntos (n):</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminação passiva por agrotóxico na lavoura orgânica (3)</li> <li>• Falta de infraestrutura para escoar produção (2)</li> <li>• Impossibilidade de obter certificado de produção orgânica (2)</li> <li>• Disputa de território (assentado x latifundiário)</li> <li>• Evasão dos jovens dos assentamentos</li> <li>• Precariedade de políticas públicas de apoio à agricultura familiar</li> <li>• Trabalho de assistência agrícola insatisfatória</li> <li>• Alta incidência de dependência alcoólica</li> <li>• Alta incidência de câncer</li> <li>• Poucos agentes de saúde</li> </ul>	

A partir disso, nos inserimos na região por um ano, onde realizamos o segundo momento de entrevistas, para apurar como se dava a contaminação por agrotóxico na região, pois o assunto mais retratado como problemático foi acerca da contaminação passiva por agrotóxico. Então, nós orientamos por entender como os sujeitos da atividade poderiam entender o problema. O quadro 3 abaixo apresenta esse momento de entrevistas.

**Quadro 3. Dados da entrevista de 2022, com objetivo, sujeitos, tempo total e principais assuntos.**

<b>Entrevista</b>	<b>Ano 2022</b>
<b>Sujeitos (n):</b> agricultores (7), secretaria de saúde municipal (1), secretário da agricultura municipal (1), técnico agrícola municipal (1), coordenadora aposentada do centro de referência em saúde do trabalhador municipal (1), pesquisador do campo agrícola (1)	<b>Tempo total:</b> 9h e 18m
<b>Objetivo das entrevistas:</b> atividade de contaminação por agrotóxico	
<b>Principais assuntos (n):</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão canavieira contamina por pulverização aérea (7)</li> <li>• Produção prejudicada pela contaminação (6)</li> <li>• Impotência quanto a aplicação de agrotóxico pela pulverização aérea [usina] (3)</li> <li>• Descredibilidade da eficiência e rentabilidade de uma produção livre de agrotóxico (2)</li> <li>• Morte inexplicada de gado e vacas leiteiras (2)</li> <li>• Apiários desativados, mortes das abelhas (2)</li> <li>• Não cumprimento do TAC entre usinas e agricultores (2)</li> <li>• Usina contamina lago da região limpando caminhão de agrotóxico</li> <li>• Aplicação de agrotóxicos por vizinhos</li> <li>• Facilidade de acesso aos agrotóxicos</li> <li>• Assistência técnica voltada para o produtor convencional (exclusivamente para o uso de agrotóxicos)</li> <li>• Senso comum normaliza a utilização de agrotóxicos</li> <li>• Maioria dos assentados associados têm produção convencional</li> <li>• Produtor de soja usa muito veneno</li> <li>• Produção orgânica dá mais trabalho</li> <li>• Plantação de cana-de-açúcar muito próxima aos assentamentos</li> <li>• Métodos alternativos de controle de praga</li> <li>• Aplicação de agrotóxico é terceirizada pela usina [a usina não se responsabiliza]</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assistência para produtores que tiveram perdas</li> <li>• Diferença de aplicação de agrotóxicos entre usinas, mais e menos cautelosamente</li> <li>• Agrotóxico produz alimentos mais bonitos</li> <li>• Aumento de má formação congênita e câncer na cidade</li> <li>• Falta de fiscalização quanto ao uso do agrotóxico</li> <li>• Processo judicial contra a usina pelo MP por causa da contaminação</li> <li>• Pulverização aérea é a forma mais barata de aplicar nas plantações de cana-de-açúcar</li> <li>• Causalidade (contaminação e perda de produção) é difícil</li> <li>• Causalidade (contaminação e saúde do trabalhador) é difícil</li> <li>• Sintomas de intoxicação aguda por agrotóxico</li> <li>• Contaminação por deriva de inversão térmica</li> <li>• Métodos eficazes para acusar a dosagem de agrotóxico utilizado pela usina na pulverização</li> <li>• Empresa que faz a pulverização não apresenta os produtos utilizados</li> <li>• Utilização de agrotóxicos contrabandeados</li> <li>• Ambiente contaminado, impossível de produzir livre de agrotóxico</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Nesse momento de entrevistas, nos deparamos com a impossibilidade incluir os sujeitos da atividade da usina entre nossos entrevistados. Assim, decidimos por alterar o objeto de pesquisa para compreender como a comunidade se protegia da contaminação passiva por agrotóxico, dado que não poderíamos acessar informações empíricas da atividade (usina) apontada, entre os demais entrevistados, como a única causadora da contaminação por agrotóxicos na região. Então, o quadro 4 abaixo apresenta as entrevistas para entender esse novo objeto de pesquisa.

**Quadro 4. Dados da entrevista de 2022, com objetivo, sujeitos, tempo total e principais assuntos.**

<b>Entrevista</b>	<b>Ano 2023</b>
<b>Sujeitos (n):</b> agricultores (12), técnico ministério da agricultura (1), técnico companhia ambiental do estado (1)	<b>Tempo total:</b> 7h e 43m
<b>Objetivo das entrevistas:</b> atividade de controle e combate à contaminação por agrotóxico	
<b>Principais assuntos (n):</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de sombrite (3)</li> <li>• Denúncia no Ministério Público (3)</li> <li>• Denúncia na delegacia (3)</li> <li>• Cultivo de plantas menos sensíveis ao agrotóxico (3)</li> <li>• Garantia do acordo do Termo de Ajuste de Conduta (3)</li> <li>• Denúncia na imprensa (2)</li> <li>• Denúncia na prefeitura (2)</li> <li>• Análise laboratorial para comprovar a contaminação por agrotóxico (2)</li> <li>• Plantação protegida pelas copas das árvores (2)</li> <li>• Procura assistência técnica agrícola (2)</li> <li>• Joga água para reduzir agrotóxico na plantação (2)</li> <li>• Observação da morte de abelhas nos apiários como indicador da contaminação por agrotóxico</li> <li>• Produzir de acordo com a época de pulverização de agrotóxico</li> <li>• Procura pelo serviço de saúde</li> <li>• Diálogo com a usina</li> <li>• Gado não come pastagem contaminada</li> <li>• Produz a ração para o gado</li> </ul>	

- Fiscalização da agroindústria por órgão ambiental
- Programa de tríplice lavagem de embalagens de agrotóxicos
- Regulação da pulverização aérea é uma zona cinzenta
- Troca de lavoura para criação de gado

Ao todo, entrevistamos 31 atores com 21 horas e 30 minutos de gravação. Para identificar as falas nos registros de análise, adotaram-se as seguintes convenções: A(n) para agricultores, E(n) para funcionários do Estado, P(n) para professores, Po(n) para procurador do estado e Pe(n) para situações em que fosse necessário destacar falas dos pesquisadores. Todos os nomes foram modificados, preservando o anonimato dos participantes, embora mantendo a identificação da classe trabalhadora à qual pertencem, elemento que entendemos ser importante para as análises baseadas na Teoria da Atividade Histórico-Cultural (TAHC), utilizada para examinar o conteúdo das entrevistas.

#### **4.4.2 *Análise de documentos.***

Os documentos foram de grande importância para entender a evolução histórica dos agricultores da região, incluindo a forma que evoluiu a organização de suas atividades. Foram utilizados para obter dados do passado, colaborando para entender o desenvolvimento sociocultural do problema e/ou para contextualizar o presente (Ronie Sá-Silva, Domingos De Almeida e Guindani, 2009). Estes documentos foram levantados nos sites do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA); na Fundação Instituto de Terra do Estado de São Paulo (ITESP); na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB e nas bibliotecas locais em busca de matérias sobre as questões agrárias da região; e nas bases de dados de pesquisas científicas.

Para a etapa documental, foram selecionados sete materiais considerados relevantes para compreender a configuração institucional e política do uso de agrotóxicos na região estudada, além de seus impactos sociais. Desses documentos, quatro correspondem a normativas federais e estaduais do estado de São Paulo relativas ao uso de pesticidas. Outros dois são produções audiovisuais elaboradas por pesquisadores locais que documentam empiricamente os efeitos dos agrotóxicos no Pontal do Paranapanema. O último documento é uma dissertação que analisa o cumprimento das legislações vigentes sobre agrotóxicos por parte do agrohidronegócio canavieiro instalado na região.

Entre esses materiais, destaca-se o trabalho de Rosana Abbud Olivete (2019), que examinou a conformidade das usinas atuantes no Pontal com a legislação referente à pulverização aérea, tomando como eixo o Inquérito Civil (IC) nº 30/09. O IC, instrumento

jurídico de investigação utilizado pelo Ministério Público, pode gerar diferentes desdobramentos – como Audiências Públicas (AP), Termos de Ajustamento de Conduta (TAC) e Ações Cíveis Públicas (ACP) – dependendo da gravidade da denúncia e dos indícios produzidos. O IC nº 30/09 foi instaurado pelo Ministério Público do Estado de São Paulo, por meio do Grupo de Atuação Especial do Meio Ambiente, para apurar as causas das perdas sofridas pelos assentados em um município do Pontal do Paranapanema. Assim, o estudo de Olivete permitiu acessar de forma analítica um conjunto de materiais jurídicos que situam historicamente o conflito em torno dos agrotóxicos na região. A tabela 1 abaixo, apresenta os documentos por tipo e resumo do seu conteúdo.

**Tabela 1. Documentos, por tipo e resumo, selecionados para a análise histórica sobre a contaminação passiva por agrotóxico.**

Documentos	Tipo	Resumo
Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989	Legislativo	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002	Legislativo	Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
Lei nº 17.054, de 06 de maio de 2019	Legislativo	Dispõe sobre o registro de empresas, o cadastro de produtos e a fiscalização do uso, do consumo, do comércio, do armazenamento, do transporte, da prestação de serviço na aplicação e da destinação de embalagens dos agrotóxicos e afins de uso fitossanitário em área agrícola, altera a Lei nº 15.266, de 26 de dezembro de 2013, que dispõe sobre o tratamento tributário relativo às taxas no âmbito do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências
Decreto nº 68.107, de 24 de novembro de 2023	Legislativo	Regulamenta a Lei nº 17.054, de 6 de maio de 2019, que dispõe sobre o registro de empresas, o cadastro de produtos e a fiscalização do uso, do consumo, do comércio, do armazenamento, do transporte, da prestação de serviço na aplicação e da destinação de embalagens dos agrotóxicos e afins de uso fitossanitário em área agrícola, altera a Lei nº 15.266, de 26 de dezembro de 2013, que dispõe sobre o tratamento tributário relativo às taxas no âmbito do Poder Executivo Estadual, e dá outras providências.
(Des)Cumprimento da Legislação sobre Utilização de Agrotóxico pelo Agrohidronegócio Canavieiro e os Impactos para os Sericicultores e Produtores de Mel das Comarcas de Pirapozinho e Mirante do Paranapanema (SP)	Dissertação	O objetivo deste trabalho fundamentou-se na análise da legislação em vigor, com vistas a apreender se o capital representado pelo agrohidronegócio canavieiro está cumprindo as normativas existentes no que tange à prática da atividade de pulverização aérea de agrotóxicos.
As Pegadas do Veneno no Pontal	Documentário	Impactos da pulverização aérea na produção dos agricultores assentados do Pontal do Paranapanema em São Paulo.

Nós Chegamos Primeiro

Documentário o documentário aborda a questão dos agrotóxicos, do modelo químico-dependente empregado pela agroindústria canavieira e os impactos na saúde dos trabalhadores, das famílias camponesas/assentadas da Reforma Agrária, no ambiente e na comunidade em geral, no Pontal do Paranapanema, estado de São Paulo.

---

#### **4.4.3 *Observação participativa.***

Estes dados serão importantes para identificar as contradições presentes. A observação será realizada seguindo os profissionais envolvidos nas atividades, por um período específico como durante um dia rotineiro de trabalho.

O primeiro autor morou na região para mergulhar na cultura e ser capaz de perceber os comportamentos e relações sociais locais (Fino, 2003). Assim, por um ano, gravou em áudio e vídeo as entrevistas fazendo observações em cima das gravações.

O trabalho de campo foi conduzido pelo pesquisador principal, que residiu na região durante o período da investigação, o que possibilitou uma imersão aprofundada no modo de vida da população local. Ao longo de aproximadamente um ano, o pesquisador realizou registros contínuos em áudio e vídeo, além de anotar situações relevantes em um diário de campo.

Essa estratégia permitiu captar elementos que dificilmente emergem apenas por meio de entrevistas formais, como gestos, dinâmicas coletivas, tensões cotidianas, usos dos espaços que fazem parte da experiência concreta do trabalho rural. As observações foram posteriormente analisadas à luz das questões orientadoras do estudo, seguindo a perspectiva metodológica proposta por Fino (2003), que valoriza a articulação entre observação densa e reflexão sobre a atividade.

#### **4.4.4 *Histórias narrativas***

A fim de estabelecer vínculo de confiança entre os trabalhadores e pesquisadores, estimulamos o diálogo em um movimento de contar história, “A entrevista narrativa tem como objetivo central incentivar o entrevistado a contar a história de algo da sua vida e do contexto social” (Fasanello, Nunes e Porto, 2018). É entendido que para que os sujeitos contem sua história de forma espontânea estes possam se expressar livremente, e assim fluir reflexões densas a respeito dos seus conhecimentos tácitos. Busca-se aqui histórias da tradição oral, alcançada através do diálogo espontâneo obtidos nas trocas informais.

#### **4.5 *Análise de Dados***

A produção dos dados desta pesquisa ocorreu ao longo de um período contínuo entre 2020 e 2023, combinando múltiplas estratégias qualitativas de investigação: análise documental, observações de campo prolongadas e realização de entrevistas compreensivas. A adoção desse desenho metodológico plural buscou captar tanto as camadas formais e institucionais da

problemática (registradas em documentos e normativas) quanto as dimensões vividas, situadas e relacionais que estruturam o cotidiano dos trabalhadores rurais e demais atores envolvidos.

#### **4.5.1 Revisão bibliográfica**

A revisão foi no formato de uma “*scoping review*”, conforme delineado por Kastner et al., (2012), com a finalidade de mapear de forma abrangente as intervenções formativas baseadas no método do Laboratório de Mudanças (LM) realizadas no setor agrícola. A natureza exploratória dessa abordagem metodológica permitiu identificar lacunas, tendências e contribuições práticas relacionadas ao uso da Teoria da Atividade Histórico-Cultural (CHAT), do LM e da Pesquisa de Trabalho Desenvolvidamental (DWR) nesse campo de atuação.

A revisão foi conduzida a partir de buscas estruturadas nas bases Google Scholar, Web of Science e Scopus, complementadas pela obtenção direta de publicações junto a especialistas e autores reconhecidos na área. A estratégia de busca utilizou operadores booleanos e combinações de termos que articulavam o nome do principal autor do método (Yrjö Engeström), as denominações do Laboratório de Mudança e do DWR, e os diferentes segmentos da produção agrícola. A fórmula empregada foi:

**‘Engeström’ AND (‘Change Laboratory’ OR ‘Developmental Work Research’) AND (‘Agriculture’ OR ‘Horticulture’ OR ‘Permaculture’).**

A busca realizada em 07/10/2020 recuperou 193 publicações. Definimos dois critérios de inclusão: o estudo deveria aplicar o CL, o DWR e/ou os fundamentos da CHAT; a intervenção deveria ocorrer no âmbito do trabalho rural ou atividades diretamente relacionadas ao contexto agrícola. Excluímos publicações provenientes exclusivamente de anais de eventos, devido à limitação de detalhamento metodológico comum nesse tipo de documento.

Visando atualizar o corpus, repetimos a busca em setembro de 2022 utilizando a mesma estratégia, identificando uma nova publicação que atendia aos critérios. Assim, a amostra final foi composta por 21 estudos, incluindo artigos científicos, teses e dissertações.

Após a seleção, realizamos uma leitura sistemática de todo o material. Para garantir consistência e reduzir vieses interpretativos, cada estudo foi analisado independentemente por pelo menos dois autores. Divergências foram discutidas em reuniões de consenso, o que permitiu consolidar uma interpretação compartilhada dos achados.

A leitura e interpretação dos estudos concentrou-se em mapear de que modo as intervenções formativas produziram efeitos concretos no interior da atividade analisada. Para isso,

os processos de aprendizagem relatados foram sistematizados a partir dos diferentes componentes do sistema de atividade — incluindo sujeito, objeto, instrumentos, comunidade, divisão do trabalho e regras. Nesse percurso analítico, buscamos compreender especialmente as mudanças nas interpretações dos participantes sobre as causas do problema, assim como a construção de entendimentos mais abrangentes e elaborados acerca do objeto da atividade.

#### **4.5.2 Fenomenologia**

O estudo fenomenológico busca compreender os fenômenos sociais assumindo que estes se manifestam através das experiências conscientes dos indivíduos envolvidos nele. Atualmente, existem dois caminhos filosóficos na aplicação da fenomenologia, a abordagem descritiva de Husserl e a interpretativa de Heidegger. Brevemente, a fenomenologia descritiva busca a essência de um evento isolando-o do seu meio; e a fenomenologia interpretativa procura entender um fenômeno a partir do seu contexto. Particularmente, utilizamos a fenomenologia interpretativa, pois o nosso objetivo é compreender um fenômeno, a contaminação por agrotóxico, considerando seu contexto histórico e cultural, por exemplo; quem faz, onde faz, por que faz, quem se prejudica e o que o determina (Engeström, 1987; Gill, 2014).

A presente pesquisa adotou uma abordagem interpretativa inspirada em tradições fenomenológicas contemporâneas, articulando as contribuições de Benner (1985) e da Análise Fenomenológica Interpretativa (Interpretative Phenomenological Analysis – IPA), conforme sistematizada por Smith e Osborn, (2004). Essa combinação metodológica buscou captar tanto os padrões compartilhados de experiência quanto as especificidades idiossincráticas presentes nas narrativas dos participantes, permitindo um exame aprofundado do fenômeno em seus múltiplos níveis.

A análise inicial baseou-se nas três estratégias interpretativas propostas por Benner: Casos paradigmáticos, Exemplares e Análise temática.

O caso paradigmático foi empregado como unidade analítica central por se constituir como episódio denso, capaz de revelar como diferentes participantes se posicionam e atribuíram sentido a uma situação comum. Benner, Tanner e Chesla (2009) definem esses casos como “fortes exemplos de padrões específicos de preocupações, modos de estar no mundo ou maneiras de desenvolver uma prática” (p. 446). Sua identificação permitiu compreender o fenômeno a partir de situações concretas, nas quais se evidenciam tensões, expectativas e estratégias de ação.

Os exemplares foram utilizados como trechos narrativos que iluminam aspectos significativos das interações, intenções e capacidades dos participantes. De acordo com Crist e Tanner (2003), trata-se de segmentos particularmente reveladores, que condensam significados recorrentes e ajudam a articular temas emergentes. Na prática analítica, os exemplares funcionaram como indicadores de nuances e variações internas aos casos paradigmáticos.

A análise temática, por fim, serviu para integrar os significados emergentes, permitindo identificar tópicos compartilhados entre as narrativas. Essa etapa envolveu a leitura repetida dos dados, a organização dos sentidos persistentes ao longo dos relatos e a consolidação de temas que expressassem a estrutura interpretativa mais ampla do fenômeno. Em consonância com Benner, a amostragem obedeceu ao critério de saturação teórica: novas entrevistas foram conduzidas até o momento em que não emergiram tópicos adicionais relevantes.

A fim de aprofundar a análise e capturar variações idiossincráticas, incorporamos quatro etapas centrais da metodologia indutiva da IPA. Essa abordagem, de caráter ideográfico, enfatiza a análise detalhada de casos individuais antes de avançar para níveis mais gerais de interpretação. Como afirmam Smith e Osborn (2004), a IPA “começa com a análise detalhada de estudos de caso e só se move cautelosamente para declarações mais gerais sobre grupos de indivíduos” (p. 230). Essa característica tornou-se especialmente valiosa neste estudo, pois permitiu mapear não apenas padrões de significado, mas também singularidades que enriquecem a compreensão global do fenômeno. Segue abaixo as etapas:

#### *4.5.2.1 Busca sistemática por temas do caso paradigmático*

O ponto de partida da IPA consiste na leitura minuciosa da primeira entrevista (para nossa pesquisa, utilizamos o caso paradigmático), acompanhada de uma busca sistemática por temas emergentes. Nesse momento, a análise é guiada pela atenção às nuances, ambiguidades, ênfases e repetições presentes na narrativa. O objetivo não é apenas identificar conteúdos explícitos, mas também captar significados subjacentes, modos de vivenciar a experiência e padrões preliminares de sentido. Smith e Osborn (2004) destacam que essa etapa envolve um trabalho interpretativo detalhado, no qual o pesquisador “engaja-se em uma busca sistemática por temas que surgem nela.” (p. 234), construindo uma primeira organização temática do caso.

#### *4.5.2.2 Estabelecimento dos temas ordenativos do caso paradigmático*

Após o mapeamento inicial, buscamos por conexões entre os temas identificados no caso. Esses vínculos permitem agrupar conteúdos relacionados e estruturar temas superordenados, que

funcionam como eixos interpretativos do caso. Essa etapa constitui um momento estruturante da IPA, pois transforma observações dispersas em unidades analíticas mais amplas. É esse conjunto inicial de temas que, conforme apontado pelos autores, “forja conexões” e organiza a leitura das demais transcrições, servindo como referência heurística, não como categoria fixa. Assim, os temas funcionam como hipóteses interpretativas iniciais, sujeitas a ampliação, revisão ou mesmo descarte quando confrontadas com as entrevistas subsequentes.

#### *4.5.2.3 Leitura das demais transcrições orientadas pelos temas ordenativos*

Concluída a análise do caso paradigmático, passa-se à leitura da segunda entrevista, seguida das demais. Nesse movimento, o pesquisador retoma os temas ordenativos como lentes iniciais para examinar os novos relatos. Assim como descrevem Smith e Osborn (2004), “em seguida, avança-se lentamente pelos participantes.” (p. 234), em um processo que alterna continuidade e abertura: continuidade porque os temas superordenados oferecem um ponto de partida; abertura porque cada nova entrevista pode introduzir nuances, tensões ou temas completamente inéditos. Esse procedimento evita que o pesquisador imponha aos demais casos a estrutura temática inicial, preservando o caráter ideográfico da IPA. Ao mesmo tempo, permite verificar como cada participante articula, amplia ou desafia o conjunto de temas já identificado, contribuindo para o refinamento tanto dos temas superordenados quanto dos seus subtemas associados.

#### *4.5.2.4 Busca por padrões gerais e consolidação dos temas mestres do grupo*

A última etapa consiste na integração das análises individuais com vistas à identificação de padrões compartilhados entre os participantes. Trata-se de comparar os temas e subtemas emergentes em cada caso para verificar convergências, divergências e tensões significativas. Smith e Osborn (2004) descrevem esse momento como a busca por “padrões entre os casos com o objetivo de estabelecer os temas mestres para o grupo como um todo.” (p.234). O resultado desse processo é a construção de um conjunto de temas mestres, que representam a estrutura interpretativa geral do grupo.

Ademais, para conferir maior relevância acadêmica aos subtemas (exemplares) identificados, realizamos uma busca sistemática na literatura científica com o objetivo de localizar estudos que dialogassem com cada tema emergente. Subtemas que encontraram correspondência na literatura foram marcados com um asterisco, a fim de identificar as narrativas que teriam diálogo na ciência. Esse procedimento adicional, ausente das metodologias originais, levou ao

desenvolvimento de uma estratégia analítica que denominamos “Fenomenologia com afirmação científica”. O termo ressalta que cada subtema foi interpretado não apenas em sua expressão empírica, mas também à luz de evidências científicas já estabelecidas.

Assim, nossa análise seguiu como ilustrada no quadro 5 abaixo:

**Quadro 5. Etapas e procedimentos da análise fenomenológica com afirmação científica.**

<b>Etapas</b>	<b>Procedimentos</b>
1ª - Busca sistemática por temas do caso paradigmático	análise das transcrições do caso paradigmático; estabelecimento dos primeiros subtemas.
2ª - Estabelecimento dos temas ordenativos	categorização em temas ordenativos e atribuição de realce de texto exclusivo para cada tema.
3ª - Leitura das demais transcrições	análise das demais transcrições; destaque dos exemplares (subtemas) com realce de texto conforme tema correspondente; estabelecimento de novos subtemas quando não correspondiam aos definidos no caso paradigmático; organização de todos os exemplares de acordo com os temas e busca no Google scholar por artigos científicos que reverberavam com os subtemas encontrados.
4ª - Consolidação dos temas mestres do grupo	análise dos temas; entendimento de como podiam responder às perguntas da pesquisa e organização em temas mestres.

Ao finalizar esse processo, montamos tabelas a partir dos temas mestres, ilustrando os fenômenos dominantes.

#### **4.5.3 Análise de distúrbio**

Na Teoria da Atividade Histórico-Cultural, as contradições não se expressam apenas de forma abstrata, mas tornam-se empiricamente acessíveis por meio de diferentes tipos de manifestações concretas. Entre essas manifestações estão os distúrbios, os conflitos, as rupturas no curso da atividade e problemas recorrentes, como acidentes, adoecimentos e processos de degradação ambiental. Tais fenômenos são compreendidos como expressões históricas de tensões internas aos sistemas de atividade ou resultantes das relações entre seus diferentes elementos, evidenciando descompassos estruturais que se acumulam ao longo do tempo (Engeström e Sannino, 2011; Helle, 2000; Querol e Seppänen, 2012)

Neste estudo, adota-se e desenvolve-se a noção de distúrbio a partir da formulação proposta por Querol, (2011). O autor caracteriza o distúrbio como um acontecimento perceptível, indesejado e inesperado, cujas consequências se materializam em contextos espaço-temporais específicos,

tornando-se observáveis pelos participantes da atividade. Trata-se de eventos que rompem o fluxo esperado das ações ou que se apresentam como bloqueios ao seu desenvolvimento, não previstos pelos atores envolvidos (Querol, 2011; Querol e Seppänen, 2012)

Nesta pesquisa, nós trazemos esse conceito para o contexto empírico da presente pesquisa, o distúrbio é compreendido como um evento — ou como os efeitos decorrentes de um evento — que se afasta do curso considerado normal e socialmente esperado da atividade. Aquilo que é tomado como desejável em uma atividade é historicamente definido por meio de planos, regras formais e normas sociais, muitas vezes implícitas. Assim, ações ou consequências que se desviam desses parâmetros configuram-se como ocorrências indesejadas. Como no caso da reunião coletiva de participantes da pesquisa, esperava-se engajamento e pactuação do problema empírico, contudo caminhou para movimentos de defesa e ataque, envolvendo ameaça de judicialização no andamento do estudo.

A análise de conteúdo foi aplicada ao conjunto completo do material (documental, observacional e entrevistas), articulando três momentos principais:

1. Análise documental, buscou-se identificar os modos como a contaminação era representada; as explicações causais atribuídas aos eventos; e as tensões jurídico-institucionais. Olivete (2019) foi uma referência central para reconstrução dos antecedentes legais e administrativos do problema.

2. Análise das entrevistas, os relatos foram examinados a partir das categorias de contradições discursivas propostas por Engeström e Sannino (2011): dilemas (hesitações internas), conflitos (oposições explícitas), conflitos críticos (questionamento profundo das regras vigentes), duplo vínculo (situações sem solução possível dentro do sistema). Essa classificação permitiu analisar não apenas o que os participantes diziam, mas como construíam sentidos, justificavam ações e negociavam tensões.

3. Análise das observações de campo, os registros de campo foram tratados como indicadores de tensões estruturais, evidenciando eventos que revelavam distúrbios no funcionamento das atividades e na tentativa de implementar intervenções formativas.

Assim, nós prosseguimos com a integração interpretativa pelo sistema de atividade. Interpretamos todo o corpus utilizando o modelo do sistema de atividade de (Engeström, 1987), buscando compreender: como regras, instrumentos, comunidade, divisão do trabalho e objeto se articulavam; onde estavam localizadas as forças contraditórias; como diferentes sistemas de

atividade (agrícola, técnico, jurídico e executivo) se relacionavam e colidiam; quais eram as condições para transformações expansivas.

Esse movimento permitiu identificar contradições estruturais que sustentavam a continuidade do problema e mapear a capacidade — ou limitação — de ação coletiva existente na região.

#### **4.6 Validação dos resultados**

Os resultados gerados pós análises foram apresentados aos sujeitos das atividades envolvidas na pesquisa no que chamamos de Devolutiva. Realizamos duas reuniões online de devolutiva, nos dias 27 de junho de 2025 e 18 de julho de 2025.

Convidamos para a primeira reunião: procurador do MPSP do trabalho e do meio ambiente; pesquisadores da UNESP; engenheiro agrônomo da usina; secretário e técnico agrícola da secretária municipal da agricultura e agricultores. Essa reunião teve o objetivo de definir a quantidade, duração, intervalo e o relator das sessões e elaborar o entendimento sobre o problema. Organizamos a sessão em seis temas: 1- Apresentações e firmamento das sessões; 2- Apresentação do problema; 3- Entendimento coletivo sobre o problema; 4- Apresentação das origens do problema; 5- Reflexão sobre história da atividade e 6- Firmamento da tarefa para o próximo encontro. Planejamento presente no apêndice 1.

Para a segunda reunião foram convidados todos os sujeitos da primeira, exceto o engenheiro agrônomo, por atritos ocorridos na primeira reunião, que gerou sua saída da pesquisa e de todas as suas entrevistas. Dessa forma, seguimos a reunião com os outros atores, contudo, não houve adesão, supomos que as ameaças jurídicas feitas no encontro anterior pode ter influenciado a continuidade das devolutivas, pois apenas o procurador do MPSP do meio ambiente e um pesquisador da UNESP compareceram. O planejamento estava para apresentar os conceitos de sistema da atividade e de contradições e para elaborar os SA das atividades e suas hipóteses de contradição, conforme apêndice 2. Entretanto, como estávamos numa conjuntura de entrevista, conduzimos as interpelações acerca da negação do problema apresentada pelo representante da usina anteriormente.

#### **4.7 Aspectos éticos**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), sob o parecer número 5.505.484, de acordo com as diretrizes éticas previstas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde

(CNS). Foram informados todos os participantes a respeito dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi garantida a confidencialidade e o anonimato das informações coletadas. Por questões de confidencialidade, o nome dos municípios, atores, e organizações foram suprimidos. O apêndice 3 apresenta o TCLE.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Artigo 1 - Change Laboratory Interventions for Sustainable Agriculture: Fostering Expansive Learning.**

Fabio Nogueira de Vasconcelos, Iracimara de Anchieta Messias, Annalisa Sannino, Raoni Rocha & Marco Antonio Pereira Querol

**Purpose** – To provide a method for transforming the purpose and principles of agriculture.

**Design/Methodology/Approach** – This study conducted a scoping review utilising the Change Laboratory, Developmental Work Research, Agriculture, Horticulture, and Permaculture as keywords in the primary scientific databases.

**Findings** – Practitioners in formative interventions broadened problem understanding by adopting a systemic, historical perspective, formulating hypotheses of contradictions, creating and implementing a sustainable production concept, and fostering transformative agency.

**Practical Implications** – The CL interventions were able to address sustainability topics in agriculture. In doing so, the learning and change outcomes were particularly effective in enabling participants to deepen their understanding of the challenges they face in transforming the purpose and principles of agriculture.

**Theoretical Implications** – CHAT offers concepts, models, and principles that can be used to support practitioners to re-conceptualize their problems and collaboratively design more expanded solutions to resolve them.

**Originality/Value** – First review and discussion about formative interventions in the agriculture context.

## 1. Introduction

Agricultural production is currently facing major challenges, such as eradicating extreme poverty, reducing inequality and hunger (FAO, 2022). There is also a clear need to sustainably increase agricultural productivity to meet growing demand, ensure a sustainable natural resource base, and cope with climate change and the intensification of natural hazards (FAO, 2017). Climate change requires adaptation and resilience to achieve adequate agricultural yields, maintain agricultural productivity and implement innovations (Malhi, Kaur e Kaushik, 2021; Shahzad *et al.*, 2021).

These challenges require a radical transformation of the principles and logic of agricultural activities, which could potentially be facilitated by interventions (FAO, 2017; Klerkx e Begemann, 2020; Shahzad *et al.*, 2021). The transformation of agricultural systems means that policymakers need to pursue a transformation of governance. Leeuwis, Boogaard, and Atta-Krah (2021) propose a multi-level perspective model (MLP) to gain insights into how such transformations have occurred in the past and to use a framework for responsible innovation to design interventions for food system transformation. The combination of these models and frameworks leads to the understanding that 'in a process of food system synthesis, interdependent stakeholders can - to a

certain extent - resolve their differences, build conducive relationships and overlapping visions of the future' (Leeuwis, Boogaard e Atta-Krah, 2021).

The Multi-Level Perspective (MLP) framework illustrates the process of transformation of an established socio-technical regime. In short, this occurs through the interaction of concepts at different levels: the niche - micro level (the space where innovations are created and mature, 'incubated'), the socio-technical regime - meso level (dominant social actions in the spheres of the market, science, politics, culture and technology) and the socio-technical landscape - macro level (unpredictable exogenous effects that influence socio-technical development). The MLP outlines the stages through which an innovation must pass, influencing and being influenced by these concepts, in order to move from its emergent state and change the hegemonic social dynamics (Geels, 2005).

It is widely recognised that agricultural transformation relies heavily on social learning, which emphasises the interactive processes between multiple actors within an activity that generate coordinated, collective actions aimed at reshaping reality (Blackmore, 2007). However, the relationship between agricultural innovation and social learning remains underexplored. This article seeks to address this gap by offering an innovative perspective on how these elements are linked.

Over the past decade, Cultural-Historical Activity Theory (CHAT) (Engeström e Sannino, 2010, 2021) has gained traction as a framework for analyzing learning processes, identifying contradictions and facilitating the development of agricultural systems (Hagos, 2015; Nuutila e Kurppa, 2016; Querol, 2011; Świergiel *et al.*, 2018; Triste *et al.*, 2020). More recently, the Change Laboratory (CL) has also been increasingly used as an intervention method to transform

agricultural activity systems. Research using this method has been shown to be a powerful tool for facilitating expansive learning, fostering transformative agency and supporting concept formation (Engeström e Sannino, 2010; Virkkunen e Newnham, 2013).

However, despite its potential contributions, the CL method remains relatively unknown and is rarely referenced in agricultural interventionist studies. For instance, CHAT-based interventions are not mentioned by (Bruin e Ensor, 2018), in their paper on the relationship between social learning and innovation in agriculture. Therefore, expanding the awareness and application of CL could open new avenues for transformative change in agricultural contexts.

This study aims to analyse the key contributions of the Change Laboratory and other CHAT-based interventions in promoting sustainable agricultural production, conducting a scoping review of the literature. Specifically, it seeks to (a) identify formative interventions in agriculture and food production; (b) examine the context, challenges, contributions, and limitations of these interventions; (c) assess the learning outcomes they generate; and (d) explore whether and how these interventions address the critical challenges highlighted by the Food and Agriculture Organization (FAO, 2017). By exploring these areas, the study aims to contribute to a deeper understanding of the potential of CHAT-based methods to promote sustainable practices in agriculture.

First, we will introduce the key concepts and principles used in the CL method. Secondly, we will present the results of the review, focusing on the problem context of the interventions and their learning outcomes. Finally, we will discuss the implications on the policy design for sustainable agricultural development.

## **2. Key concepts in Change Laboratory**

Formative interventions differ from linear intervention research in four fundamental ways: (1) they begin with problems and contradictions faced by the practitioners, without a goal or end result predetermined by the researcher, (2) intervention participants actively participate in the development of the intervention (promoting transformative agency), (3) the desired outcomes are concepts that can be used in other realities to generate new solutions, and (4) the role of the researcher is to stimulate expansive learning among participants (Engeström, 2011).

In CHAT, a concept can be understood as a generalized representation of phenomena occurring in the world. Following Davydov (1990), generalizations can be classified as either empirical or theoretical. Empirical generalizations describe the properties of objects or the cause-and-effect relationships between objects and processes. In contrast, theoretical generalizations represent the underlying genetic roots of a phenomenon and its systemic development, revealing the principles governing its existence and transformation (Engeström, 2024). In this paper, when we refer to a concept, we may be referring either to a word as an empirical generalization or to a theoretical generalization that represents a new activity, its contradictions, and the principles and logic for resolving them.

The Change Laboratory is a set of concepts, models and principles from Cultural-Historical Activity Theoretical approach used to collaboratively produce transformations at work. As a formative methodology, the aim of CL is to build the transformative agency of practitioners, empowering them to become agents of change in their activities (Engeström e Sannino, 2021).

In a CL, the unit of analysis is an activity system (Figure 1), which is directed towards an object. The object is understood as the true motive and purpose of an activity system (Leontyev Aleksei Nikolaevich, 2009). The object is the 'raw material' or problematic situation for the

subjects involved in an activity and can be open to numerous and partial interpretations (Engeström e Sannino, 2010). This raw material, which contains a certain conflict or problem to be solved, is seen as the result of constant interpretations, reconstructions and modifications driven by the subjects' actions, revealing the contradictory and historically changing nature of the systems involved in the production of the activity.

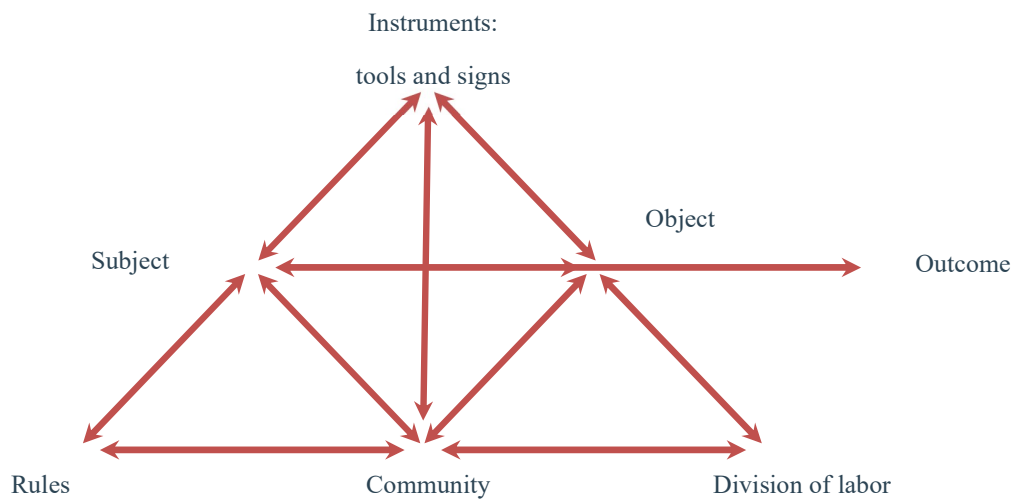


Figure 1. Model of activity system proposed by Engeström, (1987).

The elements presented in the activity system model are defined as follows. The subject refers to an individual or group of people whose positions and viewpoints are chosen as the perspective of analysis. The instruments include all the artifactual means that mediate the subject's actions in physical or symbolic form, external or internal, such as material tools, furniture, text and video, electronic sound and video devices, physical space, models, plans, schemes, layouts, abstractions, images, signs and others. The community includes all the individuals or sub-groups that have the same object as the activity in question. The division of labour is the division of tasks and positions among subjects. Rules refer to regulations, norms and conventions related to the context of the activity, presented tacitly or explicitly.

In this study we understand an agricultural system as an activity system or a network of activity systems. These systems are composed of the elements of the system (Figure 1). In CL, the activity system can be used to model and simulate activities in order to: a) analyse the development and formation of the elements of the activity; b) reveal the contradictions within and between the activity systems and c) model or design a new activity concept to resolve the internal contradictions by changing the elements of the system.

CL aims to promote expansive learning, which is a qualitative transformation of the object of activity (Engeström e Sannino, 2010). Expansive learning occurs through the resolution of contradictions. Contradictions are opposing forces within and between elements of an activity system. Contradictions can manifest as dilemmas, conflicts, critical conflicts and double binds (Engeström e Sannino, 2011). By resolving contradictions, “subjects can form a new, expanded object and a pattern of activity oriented towards the object” (Engeström e Sannino, 2010). Expansive learning takes place through actions of questioning, analysing, modelling, testing, implementing, evaluating and consolidating (Engeström and Sannino, 2010).

A CL also seeks to promote transformative agency through double stimulation (TADS) (Engeström, Nuttall e Hopwood, 2022; Sannino, 2015, 2022). Transformative agency is breaking away from the given frame of action and taking the initiative to transform it. Double stimulation (DS) is a principle of volition and agency that underlies the procedures and analyses of formative interventions (Sannino, 2015). The creation and use of auxiliary artifacts are related to actions of volition, using these to control human behavior and their relationships with the environment. DS is more than just a method; it is a principle of accessing and developing the higher mental function of volitional action (Sannino 2015; Engeström, Nuttall and Hopwood 2022). The starting point in

DS is a conflict in motives - a clash between opposite aspirations. DS is the process of resolving a conflict in motives by identifying an auxiliary stimulus, the resulting action gains new agentive potential.

In the CL intervention, DS involves providing participants with two stimuli to facilitate concept formation. The first stimulus typically consists of the task or problem to be resolved, which places the subjects in a situation of conflicting motives. The second stimulus is an auxiliary artifact (e.g., models, methods, principles) used to interpret and/or resolve the first stimulus (Virkkunen e Newnham, 2013).

### **3. Materials and methods**

The study is a scoping review (Kastner et al. 2012) to map formative interventions using the CL method in the agricultural field. Our study examined the following databases: Google Scholar; Web of Science and Scopus. Publications were also collected directly from authors in the field. The database search was carried out by combining keywords and Boolean operators, together with the names of authors with frequent publications on the topic. The combinations were as follows “Engeström” AND (“Change Laboratory” OR “Developmental Work Research”) AND (“Agriculture” OR “Horticulture” OR “Permaculture”). The results of this search performed on 07/10/2020 showed 193 publications. The following inclusion criteria were met: (i) the application of the CL methodology and/or Developmental Work Research and/or the CHAT and (ii) the field of intervention within the activity of rural work. Publications from the annals of events were excluded. In September 2022, another search was carried out using the above formula, which identified one additional article that met our inclusion criteria. This brought the total number of publications in the sample to 21, including original articles, theses and dissertations.

Upon completion of the bibliography of studies, the authors of this study conducted a systematic reading to guarantee that each article had been analyzed by a minimum of two different authors. Once all the authors had completed their reading, a discussion was held to present and analyze the findings. In the event of a discrepancy of opinion, the authors reached a consensus on a common interpretation.

In our analysis of the literature, we concentrated on identifying the practical contributions of the formative intervention within the context of the activity under study. The learning outcomes proposed in the contributions have been classified according to the elements of the activity system (subject, object, instruments, community, division of labour and rules). Particular attention was paid to changes in participants' understanding of the origin of the problem and the development of a more expansive concept of the object. Based on the findings regarding the development of a new concept, its practical outcomes and the feasibility of the proposed solutions, we discuss future challenges and potential policy implications.

#### **4. Results and discussion**

The table below, entitled "Intervention, Activity and Outcomes Related FAO's Trends and Challenges", provides a systematic overview of the various interventions in relation to the key elements of Object (O), Subject (S), Rules (R), Instruments (I), Community (C), and Division of Labour (D). This table synthesises the activities and outcomes associated with each intervention, while also establishing links to trends and challenges identified by the FAO.

**Table 1 – Intervention, activity and outcomes related FAO's Trends and Challenges. O= Object, S= Subject, R = Rules, I = Instruments, C= Community and D = Division of labor. The list from solutions obtained by Koopman (2014), Picinatto, (2017) and Lindley e Lotz-Sisitka (2019) is not fully presented here because of limitation of space.**

<b>Interventions</b>	<b>Activity</b>	<b>Main Learning outcomes</b>	<b>FAO Trends</b>	<b>FAO Challenges</b>
Masara, (2010a) - South Africa	Commercial beekeeping learning	The use of local mentors to solve problems and contradiction in the training process (C); A committee to solve problems and contradictions associated with project management (D)	3	1 & 2
Masara, (2010a; b) - Zimbabwe	Commercial beekeeping learning	New understanding about "pricing" their products (O); Decisions was based on power of the change laboratory participants' capabilities (S); Educational workshop (S); New arrangement for "field days" (R); Cost sheets (I) Invite higher scale political actors to tackle the problem (C); Project committee (C)	3	1 & 2
Tipple et al., (2013)	Dairy farming	New shared object between farmer and employees (O); "Decent dairying" - new concept in their job environment (O); Discussions about improving the activity (S)	10	7
Pesanayi e Weaver, (2016)	Learning rainwater conservation	New forms of human activity that are generative (O); Space for knowledge plurality (S); The production was ferried to a manageable location (I)	4	2
Hokajärvi, Hujala e Tikkanen, (2011)	Forest management	Shared object between forest planning and forest operations's activity (O); Give information about forest planning to forest owners (S); Continuous professional education (S); List of contractors (I); New roles in the division of labor (D)	5	1
Hill et al., (2007)	Apple production	Shared object for apple production "appleing system" (O); Training strategy (S); New method of government policy development and implementation, referred to as "practice-making" (I); A labour sourcing, supply, deployment and retention strategy (I); Research and development around production and labour practices (I); New contractor/grower relationship (D)	1	7 & 10
Seppänen, (2002)	Organic agriculture	Hired labor (S); Learning the long-term management of the field system (S); New rules for hired workers (R); New crop rotation plan (I)	2	1 & 7

(Mukute, 2010; Mukute & Lotz-Sisitka, 2012) - Lesotho	Organic farming; Organic training; Organic marketing	Create a forum with organic producers (S)	2 & 15	1
Mukute (2010); Mukute & Lotz-Sisitka (2012) - South Africa	Machobane farming facilitators and tutors; and government agriculture (conventional) extension	Meeting between farmers promoting organisations and district agriculture extension officers to plan collaboration (S); Train farmers on seed growing (S); Lobby for the review of the seed policy (R)	5 & 14	1

---

(continued)

**Table 1 - Interventions' activity, outcomes and related FAO's Trends and Challenges. O= Object, S= Subject, R = Rules, I = Instruments, C= Community and D = Division of labor. The list from solutions obtained by Koopman (2014, Picinatto, 2017 and Lindley e Lotz-Sisitka (2019) is not fully presented here because of limitation of space.**

Interventions	Activity	Main Learning outcomes	FAO Trends	FAO Challenges
Mukute (2009; 2010; 2012; Mukute et al. 2018; Mudokwani and Mukute 2019) - Zimbabwe	Permaculture farming; Permaculture teaching	Two letters, one for the school's headmaster and the other for the city's councillor (C)	4	1
Koopman e Worth, (2014)	Sugarcane farming and mentoring	Incorporate the concept of sustainable agriculture into the learning of extension workers (O); Official annual/bi-annual training (S); Communicate the big picture around sustainability (S); Use field days/trial audits as learning opportunities for extension and growers (S); Group growers into homogenous cells (S); Improve study groups to work through more than one topic (S); Other 15 solutions (see Koopman, 2014).	14	1
Vänninen, Pereira Querol e Engeström, (2021; 2015; Vänninen e Pereira-Querol Yrjö Engeström, 2012)	Horticulture	The object of pest management activity was reconstructed, instead of eradication, which was deemed impossible (O); Shared platform for communication (I); New model of activity (I); a shared method to monitor whiteflies, so they designed models to help them envision a shared platform for communication (I); To incorporate the role of the community of growers in the formation of the problem(C)	6	8 & 9
Francisco Junior, (2018)	Agricultures' association coordination	Perception of autonomy in solving activity-related problems (the individuals began to see the problems as their own) (O); Model of Zone of Proximal Development (I); Inclusion of farmers as part of the coordination of the association (C)	10	6
Picinatto, (2017)	Rural credit for small-holder farmers	Add value to agroecological production (O); Incorporate more technicians into the rural credit program (S); Change the rule for the use of fertilizers (R); Adjust rural credit for investment (R); Make the program more flexible to value producers of diverse crops (R); Modify regulations to reduce interest rates (R); Develop a tool that encourages the work of technicians (I); Value agroecological production (I); Other 6 solutions (see Picinatto, 2017)	15	1
Leite, (2020)	Coffee producers	Incorporation of the concept of "added value" in their product (O), Development of a new activity system model action plans to deal with the contradictions (I), Resources needed to implement their models of solution (I).	5	1

Lindley e Lotz-Sisitka, (2019)	Wetland management	Broader knowledge of wetland management in the organizational context and how different players need to work together (O); Run field days going through management recommendations (S); Discuss report and hear staff feedback (S); Create the space for area managers to motivate their staff to implement the action plan (S); Sessions with staff providing appropriate information on any recent company business of interest (S); Other 7 solutions (see Lindley & Lotz-Sisitka, 2019)	3	1 & 2
--------------------------------	--------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	-------

---

#### 4.1. *The context of the interventions*

The interventions described in the identified studies were observed in a variety of agricultural activities, including beekeeping (Masara, 2010a; b), coffee production (Leite 2020), dairy farming (Tipples *et al.*, 2013), apple cultivation (Hill *et al.*, 2007), organic farming and permaculture (Seppänen 2002; Mukute *et al.* 2018), horticulture (Vänninen, Pereira-Querol e Engeström, 2015), forestry (Hokajärvi, Hujala and Tikkanen 2011), and sugarcane farming (Koopman and Worth 2014). Additionally, interventions were also conducted in various agricultural support activities, including water management (Pesanayi e Weaver, 2016), pest management (Vänninen, Pereira Querol e Engeström, 2021; Vänninen, Pereira-Querol e Engeström, 2015), organisational management (Francisco Junior, 2018) and finance (Picinatto 2017).

With regard to the geographical distribution of the interventions, it is noteworthy that 69% of CL interventions were carried out in developing countries in Africa and South America, while 31% took place in developed countries in Europe and Oceania. This distribution is likely to reflect historical factors, but it suggests that CL has the potential to be used as a tool for development not only in industrialised countries, where it originated, but also across a range of socio-cultural and geographical contexts.

The problem contexts that prompted the implementation of interventions were diverse, ranging from economic to socio-environmental issues. We categorised the context using the development trends suggested by the Food and Agriculture Organization (FAO, 2017). As shown in Table 2, most interventions (25%) were related to global economic growth, investment, trade and food prices (trend 2). For example, Seppänen, (2002) highlighted the problem of consumer demand outstripping supply. Mukute (2009; 2010; 2012) emphasised the importance of supporting smallholder

farmers to produce both household consumption and income generation in rainfed dryland environments. In addition, Leite (2020) examined the declining value of coffee paid to farmers, highlighting the need for more financially sustainable approaches within the industry.

Table 2. FAO’s agricultural trends explored by the Change Laboratory intervention.

<i>FAO Agricultural Trends</i>	<i>N° of interventions</i>	<i>% of interventions (N = 16)</i>
1 - Population growth, urbanization, and aging	1	6%
2 - Global economic growth, investment, trade, and food prices	3	19%
3 - Competition for natural resources	3	18%
4 - Climate change	2	12%
5 - Agricultural productivity and innovation	1	6%
6 - Transboundary pests and diseases	1	6%
10 - Structural change and employment	2	12%
14 - Governance for food and nutrition security	2	12%
15 - Development Finance	2	12%

Of the interventions analyzed, 30% addressed environmental issues. Two of these specifically targeted Climate Change (Trend 4): the first, a formative intervention on water management, Pesanayi e Weaver, (2016) promoted learning and adoption of rainwater harvesting among smallholder farmers to reduce drought-related risks, while the second promoted climate-smart agricultural practices to minimise climate-related

losses (Mukute et al. 2018). In addition, three interventions focused on competition for natural resources (Trend 3): Massara (2010a; b) advocated sustainable practices for commercial beekeepers on ecologically sensitive land, and Lindley & Lotz-Sisitka (2019) addressed stagnant progress in sustainable wetland management.

Structural change and employment (Trend 10) accounted for 13% of interventions. One focused on fatigue in dairy farming (Tipples et al. 2013) and another on improving management practices within an agroforestry association (Francisco Junior 2018). Two interventions targeted agricultural productivity and innovation (Trend 5), including the development of a forest management plan (Hokajärvi, Hujala e Tikkanen, 2011).

On governance for food and nutrition security (Trend 14), Mudokwani and Mukute (2019) aimed to strengthen the capacity of extension officers to support organic farming, while Koopman e Worth, (2014) sought to align sugarcane production with sustainable certification standards. These initiatives reflect FAO's view that sustainability requires complex problem solving beyond traditional 'good governance'.

Hill et al. (2007) addressed seasonal labour shortages, a critical issue for the apple industry linked to population growth, urbanisation and ageing (Trend 1). Vänninen et al. (2015; 2021) addressed high whitefly infestation, a concern linked to transboundary pests (Trend 6). Meanwhile, Picinatto (2018) explored the challenge of limited credit resources for sustainable agriculture, focusing on financial solutions to support family farming (Trend 15).

## **4.2. *The learning outcomes of the interventions***

### **4.2.1. *Redefinition of the problem and formation of a new concept***

An important outcome reported by the authors (67%) was an expanded understanding of the problem, which significantly influenced the types of solutions developed (see Table 3). Historical analysis and the activity system as a unit of analysis play a crucial role in this process. For example, in the greenhouse pest management intervention in Ostrobothnia, Finland (Vänninen, Pereira Querol e Engeström, 2021), the shift from 'eradication' to 'management' of whiteflies led to a better understanding of pest management by the participants. This shift led to the adoption of an integrated pest management system, creating a collective approach among horticultural producers.

Table 3. Learning outcomes obtained during the Change Laboratory intervention in agriculture.

<i>Learning outcomes</i>	<i>No of interventions</i>	<i>% of interventions</i> <i>(N = 16)</i>
(O) Redefinition of the problem and formation of new concept	10	67
(S) Education, Capacitation and new learning spaces	11	73
(R) Change in regulations	5	33
(I) Preparation of an Action Plan, Methods and Models	10	67
(C) Expansion of the community	8	53
(D) New division of labour	4	27

Most interventions supported the development of an expanded concept for the activity, with a broader object-purpose and a new activity model. This new concept defines the principles, logic and production goals of the work and shapes the fundamental aspects of each element. Such a transformation is in line with the aims of CL interventions, which, as described by Engeström and Sannino (2010, p. 2), include: “[...]”

learning in which the learners are involved in constructing and implementing a radically new, wider, and more complex object and concept for their activity.” This finding suggests that formative interventions are a useful tool for expanding the object of activity and creating a new concept.

Table 3 summarises the main learning outcomes of the CL interventions. The intervention in Hawke's Bay, New Zealand (Hill et al. 2007) is an example of how a new concept can expand the object-purpose of an activity. Faced with problems of labour non-compliance, policymakers wanted to develop public policy that was more responsive to the working conditions of apple and pear growers. This intervention introduced a new concept of 'applying the system', shifting the focus from production quantity to quality and driving key changes in four strategic areas. Similarly, Leite's (2020) intervention in the coffee supply chain showed how improving coffee quality can add value and foster innovation. By strengthening resources and capabilities, the intervention helped producers to transform their economic activities and demonstrated an innovative pathway for agricultural development, even though it did not directly address coffee supply needs.

In several studies, interventions led to new approaches that changed working practices. Masara (2010a; b) introduced 'pricing of collected honey' to support beekeepers to market honey sustainably locally through government training. Tipples et al. (2013) proposed 'decent dairy' to reduce worker fatigue in the dairy industry by designing a more sustainable working model. Pesanay and Weaver (2016) centred on 'collective object' for rainwater harvesting, creating multi-use demonstration sites within a learning network. Koopman e Worth, (2014) used 'sustainable agriculture' to improve the skills of sugarcane extension workers. Francisco Junior (2018) promoted empowerment with "our problem", encouraging proactive solutions. Picinatto (2017) promoted "valuing

agroforestry initiatives" in rural credit programmes, while Lindley and Lotz-Sisitka (2019) used "expanding knowledge" to improve wetland management.

#### 4.2.2. *Education, Capacitation and new learning spaces*

Most transformations focused on empowering subjects and creating collective learning spaces (73%). For example, Masara's (2010a; b) intervention empowered farmers by mobilising government technicians to train them in sustainable riverbank cultivation, addressing a lack of environmental education. Lindley and Lotz-Sisitka (2019) aimed to increase decision-making power by engaging business leaders. They created a dialogue space where participants presented an action plan to directors, securing commitment to its implementation. A separate meeting with directors focused on creating a space for managers and workers to engage with the plan, fostering a collective learning environment. This initiative promoted collaboration between management to ensure effective alignment of action, going beyond simple reflection between supervisors and workers. The transformation of the subject of action is clear among the interventions. We believe that the CL can potentially play an important role in this. Subjects can see themselves as integral contributors and more easily understand the impact they have on the whole system.

#### 4.2.3. *Preparation of an Action Plan, Methods and Models*

Another frequently transformed element in the interventions was the instruments of the activity (67%). Often, new tools were developed to address contradictions in the activity. For example, in Lindley and Lotz-Sisitka's (2019) CL intervention, participants created an action plan to resolve priority contradictions, which served as a tool within the expansive learning cycle. The transformation of tools often involved models and

methods. In Vänninen, Pereira Querol e Engeström, (2021) intervention, farmers implemented a new monitoring tool for pest control methods. In Leite's (2020) initiative, a future model based on the activity system of coffee farming guided efforts to increase the value of speciality coffee production.

These examples of agricultural innovation suggest the potential of CL for tool transformation, which helps to coordinate system actions, especially in agricultural contexts with decentralised decision-making and minimal hierarchy (FAO, 2022). Consequently, subjects develop instruments to self-regulate their activities.

#### 4.2.4. *Expansion of the community*

Community expansion was also a frequent focus of interventions, with half of them pursuing this innovation to develop their activity. These interventions aimed to integrate additional activities into the transformation of the object, such as engaging public policy makers [Masara, (2010a; b); Mukute, (2010)] and technical support organizations [Koopman, (2014); Picinatto, (2017); Lindley and Lotz-Sisitka (2019)]. A notable example was found in permaculture education, where, to include city council members and the school principal, participants drafted two letters detailing problems these stakeholders could help address. This case stood out because, typically, community expansion focused on creating spaces within the system for new activities, such as establishing periodic workshops to update participants.

While we do not explore the planning behind this expansion here, we highlight that community engagement appears crucial for expansive development of agricultural activities. It raises the question of whether this finding reflects agriculture's inherent need, as part of the food chain, to collaborate with other activities to transform its object and

achieve sustainable production.

#### *4.2.5. Change in rules and division of labour*

The elements of rules and division of labour were the least frequently addressed in interventions. Of these, only 33% targeted rule change, while 27% restructured the division of labour. An example of rule modification is provided by Picinatto (2017), who intervened in a rural credit programme for family farmers by proposing changes to credit provision, including prioritising multi-crop producers and reducing interest rates. In terms of division of labour, Hokajärvi, Hujala and Tikkanen (2011) restructured the roles within forest planning for timber production: stock data would be regularly provided to forest advisors, who would play a dual role - as mediators by supporting landowners and as facilitators by supporting forest operators.

Rule changes were more visible in interventions targeting specific programmes, such as Picinatto's (2017), which operated within a framework of formal, declared rules, such as eligibility requirements for the provision of credit. The visibility of formal rules is likely to enhance their perception as points of transformation.

In terms of division of labour, while the Change Laboratory workshops promoted multivocality, the participation of policymakers was often limited. Recognising the role of division of labour in activity systems may be easier when the activity has clearer boundaries and hierarchies, as in a reforestation enterprise, where role-based distinctions are more defined and accessible.

### *4.3. Transformative agency formation*

One important contribution of the CL agricultural interventionist studies was regarding building transformative agency. Transformative agency occurs when the subjects can become involved in the process of change and have the motivation to do so. CHAT's theory is an activist and interventionist theory that can potentially offer tools to transform the world. As Sannino (2011, p. 592) states, "The central idea behind the three interventionist methods [Fifth Dimension, Clinic of Activity, and Change Laboratory] is that social practices can develop through a collective, cognitive, and material reconceptualization of the object of the activity".

Therefore, to develop volitional action among the subjects, CL applies the principle of DS. A good example of intervention analyzing transformative agency was the Ostrobothnia, Finland intervention, analyzed the discourse manifestations of transformative agency among participants. It is interesting to highlight that the authors identified 6 types of agentic actions: *resisting*, *criticizing*, *explaining*, *envisioning*, *committing*, and *taking action*. The study shows that the subject's involvement in the learning process is diverse, and that agency progresses in parallel with the expansive learning cycle (Sannino, 2011, 2015; Vänninen, Pereira-Querol e Engeström, 2015).

Vänninen, Pereira-Querol e Engeström, (2015) claim that as the expansive cycle moves forward, *envisioning* begins to appear more frequently among the participants': "The systematic increase of envisioning serves as the first evidence for a comprehensive transformation of the current pest management activity". That kind of transformation leads the subjects of activities to develop solutions that are more suitable for them to put into practice. Later, the expansive learning cycle will proceed to test these models to verify if the theoretical generalization was achieved, and these changes will become

concrete transformations of the activity, following the principle of *ascending from abstract to concrete* (Engeström *et al.*, 2014; Sannino, 2011).

#### 4.4. *Contributions to sustainable development and agricultural developmental policies*

##### 4.4.1. *Contributions to global challenges*

In response to the global challenges facing agriculture, ten interventions align with the first major challenge: sustainably increasing agricultural productivity to meet rising demand (see Table 4). This goal focuses on enhancing efficiency in agriculture to produce more with fewer resources. A relevant example is the study by Hokajärvi, Hujala, and Tikkanen (2011), which restructured the activity of forest owners to foster improved communication among stakeholders. This intervention reduced rework and provided additional guidance for a more strategic approach to land use, ultimately supporting more sustainable tree planting practices.

Table 4: Global Challenges dealt during the Change Laboratory Interventions

<i>Global challenges</i>	<i>Nof interventions</i>	<i>% of interventions (N = 16)</i>
1 - Sustainably improving agricultural productivity to meet increasing demand;	11	69%
2 - Ensuring a sustainable natural resource base	4	25%
6 - Making food systems more efficient, inclusive, and resilient	1	6%
7 - Improving income-earning opportunities in rural areas and addressing the root causes of migration	3	19%
8 - Building resilience to protracted crises, disasters, and conflicts	1	6%
9 - Preventing transboundary and emerging agriculture and food system threats	1	6%

Four interventions have made significant contributions to Challenge 2 – Ensuring a sustainable natural resource base. Masara's (2010) intervention presents solutions in beekeeping that advocate for the intelligent use of fertile land, enhancing efficiency and achieving synergy in production by utilizing riverbanks for cultivating flowers in conjunction with beekeeping boxes. This approach not only maximizes land use but also promotes ecological sustainability. Pesanayi and Weaver's (2016) intervention focuses on the development of innovative water management practices, addressing issues of resource conservation and sustainability. Meanwhile, Lindley and Lotz-Sisitka (2019) tackle the challenge of enhancing long-term sustainable wetland management, aiming to overcome stagnation in the implementation of effective conservation practices.

Three interventions addressed the seventh challenge, which focuses on mitigating rural-to-urban migration as people seek better work conditions and lifestyles. The work by Tipples et al., (2013) exemplifies the focus of the intervention in addressing this obstacle, as the initial demand for this intervention arose from the realization that work on dairy farms was causing significant stress and fatigue among rural workers. The participants sought to develop their activity around the [new] concept they established: the "decent dairy". From this starting point, the subjects moved towards remodeling their activity system to perceive a satisfactory work organization. Thus, the CL can potentially contribute to qualitatively improve rural work, serving to retain the population in rural areas and reduce urban migration.

Table 4 presents additional contributions from Change Laboratory (CL) interventions in addressing global challenges outlined by the FAO. These include

enhancing food system efficiency, inclusivity, and resilience; building resilience against prolonged crises, disasters, and conflicts; preventing transboundary and emerging threats to agriculture and food systems; and strengthening coherent and effective governance at both national and international levels. It is noteworthy that these advances emerged from only 15 field interventions, suggesting that with broader application and further refinement of the CL method in agriculture, the impact of these contributions could be significantly amplified.

#### 4.4.2. *Implications and recommendations for policy making*

CHAT and the CL method offer significant implications for policymaking in the agricultural sector by providing a structured framework for collaborative problem-solving and innovation. By engaging diverse stakeholders—such as farmers, researchers, policymakers, and community members, CL promotes the co-creation of new concepts of an activity and transformations that contribute to sustainability. This approach encourages the identification and analysis of systemic contradictions within agricultural practices, leading to targeted interventions that can enhance productivity and resilience. As such, policymakers should consider integrating the CL method into their frameworks to facilitate social learning that addresses both current agricultural challenges and future uncertainties.

To maximize the effectiveness of the Change Laboratory method in agricultural policy making, several recommendations can be made. Firstly, policymakers should prioritize capacity-building initiatives to capacitate local intervention activities such as extensionists and rural advisors with the necessary skills and knowledge to conduct the CL process. This includes training in CL principles, models, theories and techniques that enhance collaborative learning. Secondly, establishing formal networks and platforms

that enable continuous interaction among participants can help sustain the production of innovations and support the implementation of innovative practices beyond the initial intervention phase. Finally, it is essential to incorporate mechanisms for monitoring and evaluating the outcomes of CL interventions, allowing for iterative learning and adaptation of policies based on empirical evidence and feedback from stakeholders. By adopting these recommendations, policymakers can leverage the transformative potential of the CL method to foster sustainable agricultural development that meets both local and global challenges.

## **5. The need for the 4<sup>th</sup> Generation of Change Laboratory**

The nature of the challenges in agriculture requires consolidated network innovations. A multi-level unit of analysis is required, especially among small-scale and peasant farmers, knowing that it lacks a core reference to coordinate their activities, as mentioned before, it relies on a wide range of activities to function. With this in mind, fourth-generation CHAT applications Engeström e Sannino, (2021) are urgently needed to help solve complex problems such as climate change mitigation.

The fourth generation to achieve sustainable agriculture could potentially enable interventions to address societal problems such as environmental depletion (trend 3), climate change (trend 4) and/or agrochemical contamination (trend 5). This generation proposes a unit of analysis that uses multiple coalescing cycles of expansive learning made by the activities involved. Fourth generation studies focus on heterogeneous and multi-level coalitions of activities with a common object but with no permanent centre of coordination. Critical or “fateful” objects create potentially powerful connections between diverse activities in our societies (Engeström and Sannino 2021).

Furthermore, we suggest that CLs in an agricultural setting could benefit from combining the seven governance strategies for policy makers proposed by Leeuwis, Boogaard and Atta-Krah (2021) with the method. The innovations promoted by CL could potentially reach a more macro level, as theorised by the authors, by transforming the socio-technical regime level. Some suggestions that can contribute to the application of the method include analyzing landscape trends and visioning; promoting landscape-level pressure and active regime destabilisation; identifying plausible leverage points; investing in coalition-building, collaborative research and media presence. Following them means applying the MLP and Responsible Innovations frameworks, which have the potential to steer innovation towards the path of globally sustainable agriculture (Leeuwis, Boogaard and Atta-Krah, 2021). Considering these suggestions from Leeuwis and colleagues (2021), we believe that the intervention could incorporate the principles of the MLP framework to guide the maturation and strengthening of its innovations. In this regard, we would like to emphasise that the 'incubator' assumption embedded in the concept of niches can be an important development in the subsequent phases of the expansive learning cycle (Geels, 2005).

It remains unclear how CL and CHAT could extend beyond niche-level problem-solving to address broader network, ecosystem, and even global challenges. However, recent studies suggest that this transition could be facilitated by the conduction of multiple interacting Change Laboratories, bringing together different stakeholders at various levels (Engeström e Sannino, 2021; Sannino, 2022). For instance, one CL could involve practitioners engaged in generating germ-cell innovations, while another, more strategic CL, could convene decision-makers responsible for evaluating, scaling, and expanding these innovations into other contexts. These studies further propose that such

interventions should give rise to relatively stable and self-governing heterogeneous coalitions for change, composed of representatives from different interventionist activities. Such coalitions could enhance the sustainability and broader impact of CL-based transformations by ensuring that local innovations are embedded within larger systemic change efforts.

## **6. Conclusions**

This study aims to analyze the sustainability topics have been dealt with CL interventions, and what outcomes came for the agricultural sector. The contextual analysis shows that the initial motivations for these interventions were diverse, covering a wide range of issues. These ranged from technical and economic challenges, such as high levels of pest infestation and declining commodity prices, to broader socio-environmental concerns, including the development of water management strategies and climate change mitigation practices. Units of analysis typically focused on both individual and interlinked networks of activity systems. The development interventions implemented targeted not only productive activities - such as coffee cultivation, apple growing, forestry, beekeeping, permaculture, organic production and horticulture - but also supportive agricultural activities, including organizational development, water management and pest control strategies. Most of the agricultural interventions took place in the southern hemisphere and closely followed the trends proposed by FAO (2017).

In terms of learning and change outcomes, the study shows that formative interventions are particularly effective in enabling participants to deepen their understanding of the challenges they face in their activities. The tools provided by the Change Laboratory (CL) approach, such as the historical analysis of the activity and the identification of underlying contradictions, play a crucial role. Socio-economic and

environmental issues are interpreted as manifestations of these contradictions. The study also shows that in most of the interventions; a new concept has been jointly developed. This new concept represents an innovative model of activity that includes an expanded purpose, new principles and production logic with the potential to resolve existing contradictions. In addition, the interventions led to more specific innovations, such as the creation of new platforms, rules and communities of learners.

The analysis suggests that the Change Laboratory (CL) can support the development of new concepts and innovations within activity systems. By introducing concepts such as the activity system, CL supports participants in abstracting elements of their activities, initiating a learning process through critical questioning, and ultimately consolidating innovations. Further research is needed to examine how CL can promote expansive learning and the formation of transformative agency at the macro level, and to assess the long-term sustainability of solutions generated during these interventions.

In summary, CHAT and CL can address the challenges posed by FAO (2017) and Global Challenges by providing a framework for analysing and implementing agricultural resilience in the face of future shocks and stresses that could threaten food security. CL can create a learning space where key actors can transform agricultural systems, encouraging collaboration between producers, input providers, post-harvest services (i.e. storage, transport, food processing, food distribution and marketing) and consumers (FAO, 2022).

In conclusion the Change Laboratory can serve as a powerful tool to promote social learning, concept formation, and the development of transformative agency. These interventions not only increase agricultural productivity to meet rising food demand, but

also address critical societal challenges facing humanity. In this sense, CHAT and CL have the potential to contribute to solving some of the current global challenges by facilitating the creation of new concepts and supporting the formation of heterogeneous coalitions to sustain and scale up these innovations. The positive results observed emphasize the need for further research to assess the long-term consolidation and diffusion of these innovations in different regions, as we lack studies that follow the implementation of the solutions.

## 7. Declaration of Interest Statement

The authors claim no conflicts of interest.

## References

- Blackmore, Chris. 2007. "What Kinds of Knowledge, Knowing and Learning Are Required for Addressing Resource Dilemmas?: A Theoretical Overview." *Environmental Science and Policy* 10 (6): 512–525. doi:10.1016/j.envsci.2007.02.007.
- Bruin, Annemarieke de, and Jonathan Ensor. 2018. *Innovating in Context: Social Learning and Agricultural Innovation*. <https://eprints.whiterose.ac.uk/>.
- Davydov, V. V. 1990. *Types of Generalization in Instruction: Logical and Psychological Problems in Structuring School Curricula*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Engeström, Yrjö. 1987. "LEARNING BY EXPANDING."
- Engeström, Yrjö. 2011. "From Design Experiments to Formative Interventions." *Theory & Psychology* 21 (5): 598–628. doi:10.1177/0959354311419252.
- Engeström, Y. 2024. *Concept Formation in the Wilde*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Engeström, Yrjö, Joce Nuttall, and Nick Hopwood. 2022. "Transformative Agency by Double Stimulation: Advances in Theory and Methodology." *Pedagogy, Culture and Society* 30 (1). Routledge: 1–7. doi:10.1080/14681366.2020.1805499.
- Engeström, Yrjö, and Annalisa Sannino. 2010. "Studies of Expansive Learning: Foundations, Findings and Future Challenges." *Educational Research Review* 5 (1): 1–24. doi:10.1016/j.edurev.2009.12.002.
- Engeström, Yrjö, and Annalisa Sannino. 2011. "Discursive Manifestations of Contradictions in Organizational Change Efforts: A Methodological Framework." *Journal of Organizational Change Management* 24 (3): 368–387. doi:10.1108/09534811111132758.
- Engeström, Yrjö, and Annalisa Sannino. 2021. "From Mediated Actions to Heterogenous Coalitions: Four Generations of Activity-Theoretical Studies of Work and Learning."

- Mind, Culture, and Activity* 28 (1). Routledge: 4–23.  
doi:10.1080/10749039.2020.1806328.
- Engeström, Yrjö, Annalisa Sannino, Yuri Lapshin, Maria Safronova, Jaakko Virkkunen, Irene Vänninen, and Marco Antonio Pereira Querol. 2014. "Concept Formation in Activity." In *Learning and Becoming in Practice: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2014*, 1308–1314.  
<https://www.researchgate.net/publication/282722350>.
- FAO. 2017. *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*. Rome.
- FAO. 2022. *The State of Food and Agriculture: Leveraging Automation in Agriculture for Transforming Agrifood Systems. The State of Food and Agriculture 2021*. Rome: FAO.  
doi:10.4060/cb4476en.
- Francisco Junior, Osni Arturo. 2018. "LABORATÓRIO DE MUDANÇAS E DESENVOLVIMENTO: ESTUDO SOBRE UMA INTERVENÇÃO NA ASSOCIAÇÃO MORRETES AGROFLORESTAL ECOLÓGICA -AMAEMATINHOS2018." *Matinhos: Universidade Federal do Paraná*.
- Geels, Ir F.W. 2005. "The Dynamics of Transitions in Socio-Technical Systems: A Multi-Level Analysis of the Transition Pathway from Horse-Drawn Carriages to Automobiles (1860-1930)." *Technology Analysis and Strategic Management*.  
doi:10.1080/09537320500357319.
- Hagos, Elias Nahusenay. 2015. *Developmental Contradictions in Ethiopian Coffee Trade System: The Case of Ethiopian Commodity Exchange (ECX) Master's Thesis*.
- Hill, Roberta, Phillip Capper, Ken Wilson, Richard Whatman, and Karen Wong. 2007. "Workplace Learning in the New Zealand Apple Industry Network. A New Co-Design Method for Government 'Practice Making.'" *Journal of Workplace Learning* 19 (6): 359–376. doi:10.1108/13665620710777101.
- Hokajärvi, Raili, Teppo Hujala, and Jukka Tikkanen. 2011. "Change in Forest Planner's Advisory Role." *Scandinavian Journal of Forest Research* 26 (5): 466–476.  
doi:10.1080/02827581.2011.579996.
- Kastner, Monika, et al. "What is the most appropriate knowledge synthesis method to conduct a review? Protocol for a scoping review." *BMC Medical Research Methodology* 12 (2012): 114. <https://www.biomedcentral.com/1471-2288/12/114>.
- Klerkx, Laurens, and Stephanie Begemann. 2020. "Supporting Food Systems Transformation: The What, Why, Who, Where and How of Mission-Oriented Agricultural Innovation Systems." *Agricultural Systems* 184 (September). Elsevier Ltd.  
doi:10.1016/j.agsy.2020.102901.
- Koopman, Vaughan, and Steven Worth. 2014. *Exploring Expansive Learning in Sustainable Agriculture*.
- Leeuwis, Cees, Birgit K Boogaard, and Kwesi Atta-Krah. 2021. "How Food Systems Change (or Not): Governance Implications for System Transformation Processes." *Food Security* 13: 761–780. doi:10.1007/s12571-021-01178-4/Published.
- Leite, João Victor Giavina de Almeida. 2020. *CADEIA DE VALOR DE CAFÉS NO NORTE DO PARANÁ: Proposta Trans/Formativa Para Upgrading Na Produção Rural*.
- Leontyev Aleksei Nikolaevich. 2009. "The Problem of Activity and Psychology." In *Activity and Consciousness*, edited by Garamond Andy Blunden, 2nd ed., 1–196. CA: Marxists Internet Archive.

- Lindley, David, and Heila Lotz-Sisitka. 2019. "Expansive Social Learning, Morphogenesis and Reflexive Action in an Organization Responding to Wetland Degradation." *Sustainability (Switzerland)* 11 (15). MDPI AG. doi:10.3390/su11154230.
- Malhi, Gurdeep Singh, Manpreet Kaur, and Prashant Kaushik. 2021. "Impact of Climate Change on Agriculture and Its Mitigation Strategies: A Review." *Sustainability (Switzerland)*. MDPI. doi:10.3390/su13031318.
- Masara, Christopher. 2010a. *Learning Commercial Beekeeping: Two Cases of Social Learning in Southern African Community Natural Resources Management Contexts*.
- Masara, Christopher. 2010b. *Social Learning Processes and Nature-Culture Relations of Commercial Beekeeping Practices as Small and Medium Enterprise Development in Zimbabwe*. *Southern African Journal of Environmental Education*. Vol. 27.
- Mudokwani, Kuda, and Mutizwa Mukute. 2019. "Exploring Group Solidarity for Insights into Qualities of T-Learning." *Sustainability (Switzerland)* 11 (23). MDPI AG. doi:10.3390/su11236825.
- Mukute, Mutizwa. 2009. *Cultural Historical Activity Theory, Expansive Learning and Agency in Permaculture Workplaces*. *Southern African Journal of Environmental Education*. Vol. 26.
- Mukute, Mutizwa. 2010. *Exploring and Expanding Learning Processes in Sustainable Agriculture Workplace Contexts*.
- Mukute, Mutizwa. 2012. *Bridging and Enriching Top-down and Participatory Learning The Case of Smallholder, Organic Conservation Agriculture Farmers in Zimbabwe*. *Southern African Journal of Environmental Education*. Vol. 29.
- Mukute, Mutizwa, and Heila Lotz-Sisitka. 2012. "Working with Cultural-Historical Activity Theory and Critical Realism to Investigate and Expand Farmer Learning in Southern Africa." *Mind, Culture, and Activity* 19 (4): 342–367. doi:10.1080/10749039.2012.656173.
- Mukute, Mutizwa, Kuda Mudokwani, Georgina McAllister, and Kefasi Nyikahadzoi. 2018. "Exploring the Potential of Developmental Work Research and Change Laboratory to Support Sustainability Transformations: A Case Study of Organic Agriculture in Zimbabwe." *Mind, Culture, and Activity* 25 (3). Routledge: 229–246. doi:10.1080/10749039.2018.1451542.
- Nuutila, Jaakko, and Sirpa Kurppa. 2016. "The Finnish Organic Food Chain—an Activity Theory Approach." *Organic Agriculture* 6 (1). Springer Netherlands: 49–56. doi:10.1007/s13165-015-0114-6.
- Pesanayi, T. V, and K. N Weaver. 2016. "Collaborative Learning of Water Conservation Practices: Cultivation and Expansion of a Learning Network around Rainwater Harvesting Demonstration Sites in the Eastern Cape, South Africa." *South African Journal of Agricultural Extension (SAJAE)* 44 (1). Academy of Science of South Africa. doi:10.17159/2413-3221/2016/v44n1a386.
- Picinatto, Antonio Carlos. 2017. "DESAFIOS AO DESENVOLVIMENTO DO CRÉDITO RURAL NA AGRICULTURA FAMILIAR: Uma Abordagem Da Teoria Histórico Cultural Da Atividade." Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- Querol, Marco Antonio Pereira. 2011. "LEARNING CHALLENGES IN BIOGAS PRODUCTION FOR SUSTAINABILITY: An Activity Theoretical Study of a Network from a Swine Industry Chain."

- Sannino, Annalisa. 2011. "Activity Theory as an Activist and Interventionist Theory." *Theory & Psychology* 21 (5): 571–597. doi:10.1177/0959354311417485.
- Sannino, Annalisa. 2015. "The Principle of Double Stimulation: A Path to Volitional Action." *Learning, Culture and Social Interaction* 6 (September). Elsevier Ltd: 1–15. doi:10.1016/j.lcsi.2015.01.001.
- Sannino, Annalisa. 2022. "Transformative Agency as Warping: How Collectives Accomplish Change amidst Uncertainty." *Pedagogy, Culture and Society* 30 (1). Routledge: 9–33. doi:10.1080/14681366.2020.1805493.
- Seppänen, Laura. 2002. "Societal Integration in Organic Vegetable Farming: Exploring the Learning Challenges." *The Journal of Agricultural Education and Extension* 8 (2). Informa UK Limited: 87–100. doi:10.1080/13892240285300071.
- Shahzad, Aqeel, Sana Ullah, & Afzal, Ahmed Dar, Muhammad Fahad Sardar, Tariq Mehmood, Muhammad Aammar Tufail, Awais Shakoor, and Muhammad Haris. 2021. "Nexus on Climate Change: Agriculture and Possible Solution to Cope Future Climate Change Stresses." *Environmental Science and Pollution Research* 28: 14211–14232. doi:10.1007/s11356-021-12649-8/Published.
- Świergiel, Weronika, Marco Pereira Querol, Birgitta Rämert, Marco Tasin, and Irene Vänninen. 2018. "Productivist or Multifunctional: An Activity Theory Approach to the Development of Organic Farming Concepts in Sweden." *Agroecology and Sustainable Food Systems* 42 (2). Taylor and Francis Inc.: 210–239. doi:10.1080/21683565.2017.1394414.
- Tipples, Rupert, Roberta Hill, Ken Wilson, and Jill Greenhalgh. 2013. 'Decent Dairying'- Findings from a Change Laboratory Process to Reduce Fatigue on New Zealand Dairy Farms. *Extension Farming Systems Journal*. Vol. 9. <http://www.apen.org.au/extension-farming-systems-journal>.
- Triste, Laure, Joke Vandenabeele, Ludwig Lauwers, and Fleur Marchand. 2020. "Strategies for Expansive Learning in Sustainable Farming Initiatives: A CHAT Analysis of a Dutch Case." *International Journal of Agricultural Sustainability*. Taylor and Francis Ltd., 392–409. doi:10.1080/14735903.2020.1787619.
- Vänninen, Irene, Marco Pereira Querol, and Yrjö Engeström. 2021. "Double Stimulation for Collaborative Transformation of Agricultural Systems: The Role of Models for Building Agency." *Learning, Culture and Social Interaction* 30 (September). Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.lcsi.2021.100541.
- Vänninen, Irene, Marco Pereira-Querol, and Yrjö Engeström. 2015. "Generating Transformative Agency among Horticultural Producers: An Activity-Theoretical Approach to Transforming Integrated Pest Management." *Agricultural Systems* 139 (October). Elsevier Ltd: 38–49. doi:10.1016/j.agry.2015.06.003.
- Vänninen, Irene, and Marco Pereira-Querol Yrjö Engeström. 2012. "CHANGE LABORATORY FOR SUPPORTING COLLABORATIVE INNOVATION AND TRANSFORMATIVE AGENCY IN PRIMARY PRODUCTION."
- Virkkunen, Jaakko, and Denise Shelley Newnham. 2013. "THE THEORETICAL BASIS OF THE CHANGE LABORATORY METHOD." In *The Change Laboratory: A Tool for Collaborative Development of Work and Education*, 1–269. Sence.

## **5.2 Artigo 2 - Capítulo 2. Ações frente a um problema perverso: desafios para uma solução à contaminação por agrotóxicos.**

*Fábio Nogueira de Vasconcelos, Iracimara de Anchieta Messias, Marco Antônio Pereira Querol*

### **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil é conhecido por ser um grande país exportador de produtos agrícolas, sendo o único país do mundo que apresenta padrão de crescimento ininterrupto com um crescimento aproximadamente de 200% entre 2010 e 2020 (FAO, 2024; FAO, 2024). Tal aumento vem acompanhado com o uso dos agrotóxicos impactando negativamente o ambiente e a saúde humana. Entre 2018 e 2023 esse impacto aumentou, contaminando águas naturais, solos, alimentos e espécies que não interferem no processo de produção (mamíferos, peixes, aves) (Santos e Santos, 2023). O alto consumo de agrotóxicos faz do país, além de uma potência agrícola, um potencial poluidor ambiental e à saúde humana.

Pesquisas no campo da contaminação por agrotóxicos geralmente têm como público-alvo os trabalhadores rurais e agricultores; envolvendo estudos observacionais analíticos, primários e publicados em revistas de saúde (Daufenback et al., 2022). Essas pesquisas apontam que os agrotóxicos utilizados são de múltiplos tipos e sugerem prevenir a contaminação através de ações individuais. É notório que há preocupação do campo científico quanto ao uso dos agrotóxicos e suas consequências no Brasil, porém poucas iniciativas se propõem a transformar essa realidade (Daufenback et al., 2022).

Estudos que avaliam as soluções propostas por atores multiníveis no uso de agrotóxicos, apontam que em alguns casos há a necessidade de uma intervenção que contemple toda a rede envolvida no seu uso (Afshari et al., 2021; Wiedemann et al, 2022). Recentemente, Nogueira e colegas (2025) argumentaram que a resolução de problemas socioambientais na agricultura pode ser potencializada por meio de metodologias formativas, como o Laboratório de Mudanças. O planejamento e a condução eficaz de uma intervenção formativa requerem uma compreensão aprofundada do fenômeno investigado, dos sujeitos envolvidos, das distintas interpretações sobre o problema, bem como das estratégias já mobilizadas para enfrentá-lo e suas respectivas limitações. Tal

compreensão é amplamente reconhecida como um elemento central para o sucesso de intervenções dessa natureza (SILVA-MACAIA et al., 2020).

Apesar da relevância desse conhecimento prévio para intervenções baseadas no Laboratório de Mudanças, observa-se uma lacuna na literatura no que se refere à disponibilização de métodos sistematizados que auxiliem os pesquisadores na construção de uma compreensão fenomenológica do objeto de estudo antes do início da intervenção propriamente dita.

Nesse contexto, este estudo tem por objetivo oferecer uma abordagem metodológica que permita aos pesquisadores intervencionistas aprofundarem sua compreensão do objeto da intervenção por meio de uma perspectiva fenomenológica. Ao fazer isso, pretende-se contribuir com subsídios metodológicos para os pesquisadores intervencionistas aprendam sobre o problema e a atividade sob intervenção, levando assim ao desenho, o planejamento e a condução de intervenções formativas mais contextualizadas, eficazes e ancoradas na realidade vivida pelos sujeitos envolvidos.

O estudo explora as estratégias e ações conduzidas por agricultores, uma usina de produção de açúcar e álcool e de órgãos estaduais frente às contaminações por agrotóxicos em um município localizado no Pontal do Paranapanema/SP. O estudo pretendeu responder às perguntas: quais foram as estratégias para prevenção da contaminação por agrotóxico pelos diferentes atores? Quais resultados foram obtidos? Para tanto, fizemos uma pesquisa qualitativa fenomenológica e etnográfica. Fez-se uso de documentos, observações e entrevistas profundas com diferentes atores, dentre eles, os agricultores afetados e representantes de órgãos reguladores e pesquisadores.

## **2. FENOMENOLOGIA**

Este estudo trata-se de uma fenomenologia para compreender as percepções e estratégias de diferentes atores sobre contaminação por agrotóxicos em um município paulista. O estudo fenomenológico busca compreender os fenômenos sociais, assumindo que estes se manifestam através das experiências conscientes dos indivíduos envolvidos nele. Atualmente, existem dois caminhos filosóficos na aplicação da fenomenologia, a abordagem descritiva de Husserl e a interpretativa de Heidegger. Brevemente, a fenomenologia descritiva busca a essência de um evento isolando-o do seu meio; e a fenomenologia interpretativa procura entender um fenômeno a partir do seu contexto.

Particularmente, utilizamos a fenomenologia interpretativa, pois o nosso objetivo é compreender um fenômeno, a contaminação por agrotóxico, considerando seu contexto histórico e cultural, por exemplo; quem faz, onde faz, por que faz, quem se prejudica e o que o determina. (Engeström, 1987; Gill, 2014).

Dentre os métodos interpretativos, nós adaptamos o da Benner (1985) e o do Smith e Osborn (2004). Aplicamos as três estratégias para análise interpretativa apresentados pela Benner: casos paradigmáticos, exemplares e análise temática. Os casos paradigmáticos são eventos marcantes que apresentam as relações particulares de diversos atores no mesmo fenômeno, sendo definido por Dreyfus, Dreyfus e Benner (2009) como “fortes exemplos de padrões específicos de preocupações, modos de estar no mundo ou maneiras de desenvolver uma prática.” (p. 446); os exemplares são trechos que evidenciam as interações, intenções ou capacidades que fazem sentido na situação, como descrito por Crist e Tanner (2003) “são trechos salientes que caracterizam temas ou significados específicos comuns entre os informantes.” (p.204); e a análise temática que consiste na identificação dos tópicos comuns em todos os dados coletados a respeito do fenômeno, resultando em trechos que validam os sentidos comuns no evento. Seguimos os pressupostos da Benner para a amostragem, entrevistamos até extinguir o surgimento de novos tópicos sobre o fenômeno.

Incorporamos a essas estratégias quatro etapas da análise indutiva da Análise Fenomenológica Interpretativa (AFI) proposta por Smith e Osborn (2004). Essa metodologia identifica idiossincrasias em um evento particular e as relaciona a outros grupos que enfrentam eventos similares, como descrito pelos autores: “A AFI é uma abordagem ideográfica. Ela começa com a análise detalhada de estudos de caso e só se move cautelosamente para declarações mais gerais sobre grupos de indivíduos” (p. 230).

A etnografia busca descrever uma cultura partindo do ponto de vista dos seus nativos, por isso é uma ferramenta importante para aprender com as pessoas sobre suas experiências (Malinowski, 1975; Spradley, 1979). O uso dos métodos etnográficos abaixo são maneiras de assegurar a distinção entre observações, declarações e interpretações dos sujeitos de pesquisa e as inferências do autor. O uso de documentos na pesquisa fenomenológica é fundamental para entender a evolução dos fatos na história e serão utilizados para conhecer o contexto histórico e sociocultural que permeia a rede de uso dos agrotóxicos (Ronie Sá-Silva, Domingos De Almeida e Guindani, 2009).

### 3. METODOLOGIA

Este é um estudo qualitativo, especificamente, fenomenológico com coleta de dados etnográficos para entender o modo como os sujeitos da rede do uso de agrotóxicos atuam e entendem suas atividades. Os métodos de coleta etnográficos para a fenomenologia foram: análise de documentos; observação participativa e entrevistas compreensivas.

A população do estudo é composta por trabalhadores rurais assentados num município localizado no Pontal do Paranapanema/SP. Os assentamentos rurais, objeto deste estudo, são projetados para promover a exploração de terras ociosas, subaproveitadas ou utilizadas inadequadamente e para gerar os meios de trabalho para os trabalhadores rurais sem terras ou com terras insuficientes. Após a seleção das famílias beneficiárias para ocupar os assentamentos, elas devem utilizar as terras sob contrato de concessão, fazendo delas sua principal fonte de renda e domicílio e não podem dividi-las nem as transferir (São Paulo (estado), 1985).

#### 3.1. Dados

A coleta de dados para esta pesquisa aconteceu entre os anos de 2020 e 2023. Fez-se uso de documentos, observações de campo e entrevistas.

##### 3.1.1. Documentos

Dentre os documentos, foram selecionados 7 para análise, e foram realizados três momentos de entrevistas com atores chaves, totalizando 21h e 29min. Dos 7 documentos, 4 são normativas dos âmbitos nacional e estadual de São Paulo sobre o uso dos agrotóxicos, outros 2 são documentários produzidos por pesquisadores locais apresentando os impactos dos pesticidas na região do Pontal do Paranapanema e o último é uma dissertação apresentando o cumprimento das legislações vigentes quanto ao uso de agrotóxicos pelo agrohidronegócio canavieiro.

Dentre os documentos que usamos destaca-se a dissertação de Rosana Abbud Olivete (2019) que analisa a adequação de usinas que atuavam no Pontal do Paranapanema quanto a legislação vigente acerca da pulverização aérea. Para isso, ela analisou os desdobramentos do inquérito civil IC nº 30/09. O IC é uma ferramenta para investigar denúncias que chegam ao ministério público, a depender dos seus desdobramentos, ele

pode estabelecer Audiências Públicas (AP), Termos de Ajustes de Condutas (TAC) e Ações Cíveis Públicas (ACP). As APs são utilizadas para coletar provas, junto a sociedade, de acordo com as investigações do IC. O TAC é instrumento utilizado pelo MP, entre as partes, para adequar as condutas às exigências legais, sendo um acordo extrajudicial. E a ACP é uma ação judicial para defender os direitos garantidos legalmente. O IC nº 30/09 foi instaurado pelo Ministério Público do Estado de São Paulo (MPSP), por meio do Grupo de Atuação Especial do Meio Ambiente, a fim de investigar as causas das perdas sofridas pelos assentados do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP.

### *3.1.2. Observações de campo*

A observação do campo foi realizada pelo autor principal que morou na região de estudo e pode mergulhar socialmente no modo de vida da população. Por um período de um ano o pesquisador gravou em áudio e vídeo as entrevistas e registrou em diário de campo os eventos significativos no andamento da pesquisa. Essas observações foram analisadas através de perguntas norteadoras ao objetivo deste estudo (Fino, 2003).

### *3.1.3. Entrevistas*

As entrevistas foram conduzidas em três etapas. A primeira aconteceu em 2020 e investigou os principais problemas da região com 3 agricultores, 1 agente de saúde regional e 1 técnico agrícola, com total de 4h e 28m. A segunda etapa, em 2022, explorou o uso do agrotóxico com 7 agricultores, 1 secretário da agricultura municipal, 1 técnico agrícola municipal, 1 coordenadora aposentada do centro de referência em saúde do trabalhador municipal e 1 pesquisador do campo agrícola da região, com total de 9h e 18m. A terceira etapa foi no ano de 2023 e examinou como se dava o controle e combate à contaminação por agrotóxico na região. Foram entrevistados 12 agricultores, 1 técnico do ministério da agricultura e 1 técnico da agência ambiental do estado, com total de 7h e 43m.

Para os objetivos de cada entrevista, os pesquisadores se prepararam teoricamente e aplicaram o método da entrevista compreensiva. Esse método busca mesclar a forma tradicional de entrevista semiestruturada com uma abordagem etnográfica, que assume o desafio de um “saber-fazer” mais pessoal, apostando na improvisação durante seu curso. Dessa forma espera-se que surja a “boa pergunta” decorrente de diálogo profundo, íntimo, entre entrevistador e entrevistado (Ferreira, 2014). Para isso, o entrevistador busca pela

empatia e confiança do entrevistado, através das seguintes atitudes: garantia de confiabilidade e confiança do conteúdo da entrevista através da assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido; transparência quanto ao propósito da entrevista; e declaração da liberdade de resposta ao entrevistado. Além disso, foram aplicadas as técnicas de espelho, resumo, complementação, incompreensão voluntária, relançamento e do silêncio (Ferreira, 2014).

Foram realizadas entrevistas com representantes de 3 atividades diferentes: agricultura, funcionalismo público e educação. Apesar de ser um tema muito relacionado com a atividade da usina, infelizmente, não conseguimos incluir nenhum representante desta atividade, pois a empresa priorizou outras demandas em detrimento de responder nossa entrevista. As legendas iniciadas com A(n) correspondem aos agricultores; as iniciadas com E(n) correspondem aos funcionários do Estado e as iniciadas com P(n) correspondem aos professores. Além das iniciadas com Pe(n) para destacar, quando necessário, as falas dos pesquisadores entrevistadores. As entrevistas foram gravadas com câmera filmadora e guiadas por tópicos principais a serem investigados de acordo com o propósito de cada uma delas. O conteúdo das entrevistas foi analisado utilizando os conceitos da TAHC. Os nomes foram modificados para manter o anonimato dos entrevistados, mas é importante entender a que classe trabalhadora elas se referem.

### **3.2. Método de análise**

Assim, nosso estudo analisou o caso paradigmático e seguimos para os demais atores entrevistados. Primeiro, estudamos os dados do caso (entrevistas), identificando os subtemas que surgiram. Segundo, buscamos conexões entre os subtemas e os organizamos em temas. Terceiro, com os subtemas e temas emergidos do caso paradigmático, analisamos os dados dos demais sujeitos da rede de atividade da mesma forma. Importante dizer que estabelecemos novos temas no surgimento de subtemas que não se associavam aos gerados com o caso paradigmático. Quarto, buscamos por um padrão entre os temas e os chamamos de Temas Mestres. Ao finalizar esse processo, montamos uma tabela com todos os subtemas, temas e os temas mestres. A partir disso elaboramos a narrativa, a respeito do problema, apresentada a seguir na seção dos resultados. Por fim, para reforçar a relevância dos subtemas, nós triangulamos o que foi dito nas entrevistas com achados científicos, quando pertinente.

Os documentos desta pesquisa foram avaliados preliminarmente quanto: ao seu contexto; aos autores; à autenticidade, confiabilidade e natureza do texto; e aos conceitos e a lógica interna. Em seguida, a análise se deu ao interpretar o conteúdo utilizando conceitos trazidos da TAHC como, por exemplo, a unidade de análise, agrupando os segmentos de interesse em categorias. Por fim, foram exploradas as ligações existentes entre as várias categorias e os elementos emergentes que precisaram ser mais aprofundados (Cellard, 2008; Lüdke e André, 1986).

Para definir os temas mestres, foram utilizados dois conceitos essenciais da TAHC: estado de necessidade e contradição primária (Engeström, 1987).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Tema mestre: estratégias perante a contaminação à deriva por agrotóxico

Abaixo segue a frequência de citações distribuídas nos subtemas, Denúncia no poder público e Produção resiliente. Estes são referentes ao tema da Resistência que agrupa as ações dos agricultores frente à contaminação passiva por agrotóxico.

Tabela 1 – Subtemas com número de citações e percentual no tema Resistência.

<i>Ações de Resistência (Agricultores)</i>	<i>N citações</i>	<i>% citações (N = 55)</i>
<i>Denúncia no poder público</i>	34	62
<i>Produção resiliente</i>	21	38

#### 4.1.1. Denúncia no poder público e ação coletiva

A análise das entrevistas revelou que uma das principais formas de resistência dos assentados foi reunir todos que sofrem com o problema, juntando forças. E por isso os assentados da região têm se apoiado mutuamente para permanecerem na região, como destaca um agricultor, [A10]: “É, então, nós temos que ajudar um ao outro aqui porque se nós não ajudar um ao outro aqui nós tá é morto”. E assim eles fazem, vão além do apoio diário, nos desafios do cotidiano, eles se reúnem para denunciar e exigir mudanças: [A1]: “É desse jeito ‘ó gente, nós vamos fechar [estrada do assentamento para o trator da usina não passar] porque não dá, o pó, aquela coisa ’’ [Pe3]:” Manda no zap assim?”

[A1]:” *É, a gente tem um grupo aqui do assentamento né, aí a gente manda nos grupos né*”.

Contudo, não há coesão entre eles, muitos são inibidos a se articular por serem dependentes da usina, [Pe1]: “*Então você já tentaram reunir aqui um pessoal do assentamento para ir fazer frente?*” [A2]: “*Já, mas não consegue, não consegue porque tem muitos filhos daqui que trabalha na usina, aí fala ‘ah, se eu for o cara vai mandar embora, não se, porque conhece’*”.

#### 4.1.2. *Produção resiliente*

Outra forma de agir, é a adaptação de suas práticas agrícolas para produzir na presença de agrotóxicos. Suas plantações estão frequentemente à deriva do veneno, causada pela pulverização aérea realizada pela usina. Observando os campos agrícolas e os relatos registrados, identificamos adaptações no seu modo de produção para continuar vivendo da terra. Entre essas ações estão: incrementar a irrigação das lavouras; instalar sombrite (tela de sombreamento) sobre suas hortas; mudar para culturas mais resistentes à contaminação por agrotóxico; realocar os locais de plantio; e produzir ração para o gado devido a impossibilidade de uso do pasto.

Seguem os trechos das entrevistas que caracterizam esses ajustes: [A17]: “*estamos conseguindo combater ele ainda um pouco para a gente produzir um pouco, é nessa questão da irrigação e do sombrite*”; [A1] “*Ou resistente ou lugar que seja sombreado, que seja coberto*”; [A16] “*Aí a gente plantou café, aí a gente colocou aquele negócio chamado gotejamento*”.

Frente a estas mudanças, que gostaríamos de chamar aqui de “mecanismos de defesa”, nós entendemos uma vontade dos assentados de permanecer no território, mesmo diante aos desafios impostos. Mas, atuar para além do seu trabalho para garantir o modo de vida sobrecarrega esses trabalhadores. Durante nossas entrevistas, não raramente, escutamos os lamentos dos agricultores quanto a sua condição na região, por exemplo:

[A17] [...] *a luta é todo dia, nós não tem sábado, não tem domingo, não tem dia santo, não tem frio, quando deu 05:30 da manhã nós já está dentro da mangueira trabalhando, ordenhando pra sobreviver, senão, vai findar o cara desanimando e vender, vender o sítio e ir pra cidade também, mais um desempregado na cidade [...]*

O agricultor A17 afirma, “a luta é todo dia”, a palavra “luta” nos remete a algo diferente de “trabalho”, indica a presença de um inimigo, de um mal. Sobre isso, é interessante perceber que os agricultores não cogitam ceder ou fugir desse perigo, eles estão enfrentando, acreditando no seu modo de vida:

[A3] *É igual eu falei assim, a gente tá trabalhando hoje mas ninguém sabe até quando vai continuar esse nosso tipo de trabalho e assim, eu falei assim, a gente não pode desistir nunca daqui porque é aqui que a gente vai ter nosso finalmente, o nosso fim, eu quero que seja aqui e serviço de fora cara, é temporário, a gente tava trabalhando hoje mas de repente se acontecer alguma coisa... aí você fala assim “Meu, e agora meu que eu vou fazer da vida?”, “olha nossa vida aqui”, então é igual eu falei ontem para vocês, tem a primeira, segunda, terceira casa mas aqui vai ser a minha primeira vida.*

Esse relato evidencia a ânsia por viver da terra para sempre e demonstra uma disposição a fazer de tudo para que essa realidade não desapareça.

Assim, seguimos para as ações que a usina toma frente às tentativas dos agricultores. Os subtemas Chantagem econômica e Restrição de informação foram originados das entrevistas em que foram relatados os dados a respeito da usina e então agrupamos no tema Blindagem (tabela 2).

Tabela 2 – Subtemas com número de citações e percentual no tema Blindagem.

<i>Ações de Blindagem (Usina)</i>	<i>N citações</i>	<i>% citações (N = 59)</i>
<i>Chantagem econômica</i>	34	58
<i>Restrição de informação</i>	25	42

#### 4.1.3. Chantagem econômica

Diferente do Estado, como veremos na próxima subseção, a usina não está inerte frente ao problema da contaminação. Ela está ciente que a prática da pulverização aérea tem afetado os produtores locais e que eles têm buscado por soluções para continuar trabalhando. Como relata um agricultor:

[A7]: *Reunião direto, direto reunião, o vereador já da cidade já foi várias vezes na usina, esse novo prefeito agora né, [...], já esteve lá várias vezes em reunião com eles lá, “não a gente vai melhora, a gente vai ver o que que vai fazer, a gente vai ressarcir o prejuízo dos produtores” aí fica só na conversa*

Contudo, ela age quando as ações dos pequenos agricultores vão de encontro a sua prática. Segundo o agricultor, quando a ação coletiva, denúncia no poder público, esteve mais próxima de ameaçar a prática de pulverização aérea, um representante da usina chantageou demitir os empregados da cidade. O que levou ao engavetamento da proposta de lei que restringia a pulverização na cidade. Segue o relato:

[A9]: *Aí [agente do Estado] simplesmente engavetou [proposta de lei que restringia a distância da pulverização aérea] porque [representante da usina produtora de açúcar e álcool localizada na região oeste SP] chegou lá e falou assim, “se você assinar eu mando todo mundo daqui da cidade embora”; [A7]: Junto com nós; [A9]: Não foi escondido, falou na cara dos produtores, e [agente do Estado] se sentou e calou, então a gente precisa [...]*

Outros depoimentos, de agentes públicos, disseminam a ideia a respeito do poder econômico da usina e de como a cidade depende dela: [E6]: *“Esse negócio de proibir [a pulverização] é meio complicado, você não pode proibir porque não é inconstitucional, pessoal tem muito poderio econômico né [...]*”; [E5]: *“E se tiver alguma conversa ‘ah, nós emprega o pessoal do [município localizado no Pontal do Paranapanema/SP]’, eles tem dois mil e poucos funcionários, acho que tem 200 daqui, aí ô coitado do pequeno sofre lá.”*; [E1]: *“[...] a usina, depois que se instalou, tudo, é uma coisa que ajuda muito na economia do trabalho né, aqui não tinha trabalho, o trabalho maior aqui era prefeitura, a usina hoje ela emprega não só pessoas de toda região mas nosso município também [...]*”.

Fundamentada na dependência financeira que o município tem com o agronegócio, as falas dos agricultores sugerem que a usina usa a geração de empregos e renda no município como ferramenta para direcionar o poder público a favor dos seus interesses e seguir pulverizando os agrotóxicos com aviões sem as restrições necessárias para evitar que a deriva impacte as vivências vizinhas aos canaviais.

#### *4.1.4. Restrição de informação*

Segundo os entrevistados, mesmo tendo uma legislação restringindo a pulverização aérea e o TAC determinando que a usina comunicasse seu plano de pulverização com antecedência, a prática não mudou. Um agricultor relata: [A6] *“A gente lutou muito, brigou muito em cima disso daí, a gente não quer que a usina pare de trabalhar, a gente quer que a usina trabalhe dentro das normativas dela [...]*”.

De acordo com os levantamentos do IC nº 30/09 há vários descumprimentos das agroindústrias canavieiras quanto às distâncias regulamentadas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária para a realização da pulverização aérea na região (Olivete, 2019). A principal irregularidade é quando as aeronaves sobrevoavam zonas de residência, urbana e de assentamentos, pulverizando pessoas e animais domésticos, com o agravante de não desligar o sistema de pulverização.

Por algum motivo as normas impostas parecem ser inviáveis para a usina executar suas atividades. O que nos leva ao interesse de entender essa perspectiva, qual a razão, segundo a empresa agro hidro canvieira, de fazer a pulverização aérea?

Os agricultores apontaram que buscar informações com as usinas quanto às aplicações do veneno é um desafio, para comunidade, para pesquisadores e até mesmo para agentes do Estado. Quando não comunicam, fornecem poucas informações, muitas vezes duvidosas. Nas apurações do IC nº 30/09, foram requeridas tais informações, e a usina do município, localizado no Pontal do Paranapanema/SP, as forneceu (muitas vezes incompletas) para a investigação dos autos. Porém, ao se estabelecer o TAC e as ACP, a comunicação foi interrompida (Olivete, 2019). No momento das nossas entrevistas, 5 anos depois dos levantamentos do IC, essa realidade permanecia, aos agricultores era comunicado o que se queria:

[A7]: *Se ele está passando... igual esses tempos atrás que eles falou que passou adubo líquido, aí a gente falou “então faz o seguinte, já que vocês estão passando adubo líquido, vocês apresentam receituário do adubo líquido para nós ou os galões do adubo líquido, o tipo de adubo líquido”, e não quiseram apresentar. [...]*

Neste contexto, os agricultores parecem se sentir desorientados, sem ferramentas para comprovar a contaminação. Nas entrevistas, a falta de prova para evidenciar que os agrotóxicos são causadores de problemas na região apareceram frequentemente Afirmado por [A17] quando relata:

*Porque a gente não tem como provar que eles passam aí um veneno brabo né, mas eles passam o maturador que é o que prejudica a agricultura, eles passam glifosato né, eles passam roundup isso aí tudo acaba com tudo, roundup dá câncer na pele em tudo quanto é [...].*

#### **4.2. Tema mestre: Ineficácia do Estado**

Entendemos que os entrevistados não percebem a atuação do Estado frente ao impasse da usina e agricultores, Assim a frequência dos subtemas Assistência técnica

insatisfatória e Inacessibilidade do Estado estão apresentados no tema (Não)ações do Estado distribuídos na tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Subtemas com número de citações e percentual no Tema (Não)ações do Estado.

<i>(Não)ações do Estado</i>	<i>N citações</i>	<i>% citações (N = 19)</i>
<i>Assistência técnica insatisfatória</i>	14	74
<i>Inacessibilidade do Estado</i>	5	26

#### 4.2.1. *Assistência técnica insatisfatória*

Para conhecer sobre a execução das ações de regulamentação dos agrotóxicos e apoio aos agricultores no dia a dia, procuramos agentes do estado e do município para conversar sobre o exercício dessas normas. Assim, o secretário municipal da agricultura e o técnico agrícola da casa da agricultura, fornecido ao município, nos explicaram a respeito de como a cidade presta apoio aos assentados. Entrevistamos esses agentes juntos, na secretaria da agricultura municipal. No decorrer da entrevista surgiram explicações que nos chamaram a atenção quanto ao entendimento deles sobre suas funções. Abaixo, segue o trecho das falas que evidenciam questões conflituosas na assistência aos assentados neste município:

[E6]: *Bom primeiramente... deixa até eu responder aqui, no caso dos assentados tá, não é muito a obrigação da casa da agricultura dar assistência tá, porque no caso dos assentados existe a fundação Itesp, eles que tem que dar a assistência tá, mas **quando eles nos procuram a gente dá assistência tá, que isso fique bem claro, mas é de responsabilidade para Fundação Itesp** [Pe1]: *A casa da agricultura ela é municipal?* [E6]: *Ele é **convênio**, é convênio, ela é do estado e é feito um convênio tá, então aí a casa da agricultura ele tem que atender os do município, os pequenos agricultores familiares, até quatro módulos fiscais tá, mas **os assentados teria que ser a fundação Itesp, certo E5** [E5]: *Certo* [E6]: *Tá, aí..., mas aí a gente dá total suporte, tanto nós da casa da agricultura, como o E5 aqui da Secretaria Municipal da Agricultura tá, certo, até poderia o E5 comentar esse suporte que a gente dá, da parte da Patrulha [...](grifo nosso)***

Os entrevistados comentaram que a inserção da Casa da Agricultura é feita por “convênio”. De fato, é prevista a colaboração entre os entes estaduais e municipais da secretaria da agricultura e abastecimento, por celebração de convênio, no chamado: Sistema Estadual de Desenvolvimento Rural Sustentável – Cidadania no campo (São Paulo (estado), 2019a). Este sistema busca garantir a execução das diretrizes estaduais

denominadas “Cidadania no Campo 2030”, que visam: a incentivar a pesquisa, inovação, empreendedorismo e gestão de risco; a modernizar a infraestrutura do campo, bem como o uso da terra e dos recursos naturais e a agregar valor e competitividade aos produtos (São Paulo (estado), 2019b).

A Casa da Agricultura é o nome da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), outro órgão vinculado à secretaria de agricultura do estado, quando se insere nas cidades. Este órgão apoia agricultores promovendo o desenvolvimento rural sustentável em São Paulo, adaptando e difundindo tecnologias agropecuárias, capacitando profissionais e fiscalizando a qualidade de insumos e produtos. Além disso, garante a sanidade de espécies vegetais e animais, fornece materiais de alta qualidade ao setor e assegura a conservação do solo e da água no estado (São Paulo (estado), 2019a).

É importante entender essa organização pois acreditamos que isto afeta a forma como os técnicos estaduais entendem suas funções em relação às atividades dos agricultores municipais. Ficou claro para nós que o agente estadual e o municipal não compreendem como suas atribuições prestar assistência para os assentados no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP.

Ao investigar o acervo legislativo estadual e municipal, parece que eles têm fundamento legal para esse entendimento. Pois, apesar de a Casa da Agricultura ter o dever de apoiar o desenvolvimento da agricultura sustentável (São Paulo (estado), 1997), através do convênio estabelecido com os municípios, o município localizado no Pontal do Paranapanema/SP só presta apoio aos pequenos e médios produtores rurais proprietários da área. Portanto, entendemos que a cidade determina que os assentados, por não serem proprietários de suas terras, não são produtores agrícolas municipais, delimitando que o apoio a esses é da responsabilidade exclusiva do órgão estadual, Fundação Instituto de Terras de São Paulo (ITESP). Sabendo disto, nos questionamos sobre a capacidade dessa instituição em prestar a assistência devida, tanto quantitativa como qualitativa, aos agricultores dos 140 assentamentos distribuídos em 40 municípios paulistas (ITESP, 2024).

#### *4.2.2. Inacessibilidade do Estado*

As falas dos entrevistados sugerem uma divergência entre os funcionários da secretaria municipal da agricultura e os assentados. Os agricultores cobram apoio da

cidade como direito, mas segundo os funcionários entrevistados a prefeitura fornece sob forma de um serviço extraordinário, além das suas responsabilidades. Nós buscamos conversar com mais agentes do estado da secretaria da agricultura e abastecimento e então ficou mais claro o motivo desse mal entendimento.

A secretaria não tem um edifício de referência na região e existe uma burocracia rígida que distancia a comunicação deste órgão com a população. Nos deparamos com esses fatos porque queríamos incluir ao grupo de entrevistados os funcionários que aplicam a fiscalização e o controle dos agrotóxicos, que são responsabilidades da defesa agropecuária. Então, soubemos ao perguntar à população e aos funcionários da secretaria, que o secretário fica instalado no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP 4, e a CATI e a CDA no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP 2, em edifícios diferentes. Inclusive, não é possível entrar no local onde está a defesa agropecuária sem autorização. Acreditamos que essa dispersão institucional dificulta a comunicação interna da secretaria e ainda mais a comunicação com os cidadãos.

Ademais, os funcionários das agências municipais não são autorizados a dar informações sem a permissão da sede, instalada em Campinas, a 560 km de distância de Presidente Prudente. Essa burocracia nos parece uma medida para garantir proteção e/ou confidencialidade das ações da secretaria, revelando certa incoerência administrativa, quando suas atividades são cabíveis ao controle social. Esse fato fica claro para nós quando o funcionário da CATI da região nos nega entrevista formal sem autorização e pelas diversas buscas de comunicação sem sucesso, através de telefone e e-mail, com o responsável da CDA na sede. Frente a essas dificuldades de comunicação decidimos interromper nossa busca para prosseguir com a pesquisa.

Assim como nós seguimos sem o contato com a secretaria da agricultura, os assentados seguem suas atividades sentindo a falta da atuação do estado para garantir seus direitos. Percepção confirmada à partir de comentários como: [A12]: *“É uma boa porque a gente não tem apoio de ninguém aqui, uns fala que tem apoio, mas nós não tem, até hoje apoio assim de prefeitura [...]”*;

Com relação à falta de apoio sobre a contaminação, a CDA tem um programa específico para controle do manuseio dos químicos, chamado: Programa Estadual do Uso de Agrotóxico e Afins (). Suas atividades são de: fiscalizar o uso de agrotóxicos e afins de uso fitossanitário em área agrícola, observando os regramentos para aquisição,

transporte, armazenamento e aplicação dos produtos; fiscalizar a prestação de serviço na aplicação de agrotóxicos e a destinação final das embalagens vazias contendo resíduos de produtos agrotóxicos (CDA, 2024). A elaboração desse programa parece ideal para cumprir as exigências legais de inspeção do uso dos agrotóxicos. Contudo, infelizmente não foi possível investigar a prática dele junto aos agentes, pelas dificuldades de acesso mencionadas anteriormente.

## **5. DISCUSSÃO**

A explanação da fenomenologia sobre a contaminação por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP nos instrumentaliza para discutir acerca das ações tomadas pelas atividades envolvidas frente ao problema. Assim, retomaremos às perguntas da nossa pesquisa para respondê-las a partir do que foi apresentado no nosso resultado.

Ao final, propomos uma intervenção formativa a fim de atuar frente a este problema, destacando o Laboratório de Mudanças (LM) como metodologia de intervenção capaz de contemplar as demandas iniciais das atividades; de utilizar as contradições como energia para a aprendizagem; de gerar agência entre os participantes e de transformar a atividade com a concepção de um novo conceito.

### **5.1. Estratégias e ações para prevenção da contaminação por agrotóxicos**

Este estudo visou responder à pergunta: Quais foram as estratégias em relação ao problema e os seus resultados? A produção resiliente foi uma medida individual iniciada pelos agricultores a fim de contornar a situação problemática. Considerando isso, levantamos que há falta de reconhecimento científico acerca dessa ação como um mecanismo de defesa no combate aos agrotóxicos. Quando a ciência procura controlar o uso dos químicos ela investiga os meios toxicológicos; o seu manuseio (aquisição até o descarte das embalagens); o uso de equipamentos protetivos; as formas alternativas de agricultura e as regulações (Abreu e Alonzo, 2014; Carneiro et al., 2015; Silva e Rizzolo, 2023) mas as pesquisas carecem em reconhecer as ações para redução de danos, como as que citamos no nosso resultado, como formas de mitigar os agravos causados pela contaminação dos venenos.

Parece exaustivo aos agricultores manterem-se trabalhando através da tentativa e erro. Porque muitas dessas buscas por manter a produção falharam ou apenas diminuíram um pouco a contaminação pelo químico, como foi instalar sombrite nas hortas, por exemplo. O trabalho da agricultura familiar por si só é penoso, tem que lidar com as dificuldades de trabalhar sob o sol; com sobrecarga física; com postura estática prolongada; entre outras adversidades provenientes de suas práxis (Barth, Sidegum Renner e Roese Sanfelice, 2016). Ao somar isso às adaptações incessantes, provocadas pela chegada dos químicos, levam os agricultores a sucumbirem de suas atividades e a venderem sua força de trabalho.

A última medida dos agricultores foi coletiva, eles se uniram para denunciar suas perdas no MPSP. No nosso entendimento essa foi a ação mais direcionada ao problema da contaminação pelos agrotóxicos. E foi a mais promissora em gerar resultados satisfatórios, afinal estabeleceu um TAC e devido a inadimplência da usina chegou a ter uma ACP. Ainda assim, por razões como o poderio econômico da usina e a negligência do Estado, esta ação estagnou e não alcançou o propósito de sua criação: viabilizar o exercício da usina sem prejudicar os assentados do município (Olivete, 2019).

A iminente mudança a favor da atividade dos assentados motivou a usina a atuar na contenção desse movimento, levando ao uso da chantagem econômica como ferramenta persuasiva para os seus interesses. De fato, ela teve muitos incentivos governamentais para se instalar na cidade e assim garantiu seu poder econômico, podendo ser uma empresa referência por empregar muitos cidadãos (Pereira, 2015). Dessa forma, a intenção de restringir a pulverização por lei municipal foi efetivamente interrompida.

Outra estratégia da usina foi de não fornecer informações a respeito das suas atividades. Apesar da Ação Civil Pública, ela se eximiu de fornecer mais informações, dado que esta recorreu a decisão da primeira instância e conseguiu desfecho favorável com esse recurso, finalizando o processo, estabelecendo o seu sigilo e desorientando os agricultores por fornecer informações questionáveis (Olivete, 2019).

Em suma, houve quatro estratégias em relação à contaminação pelos agrotóxicos. Duas iniciadas pelos agricultores, indo de encontro à pulverização aérea, e duas tomadas pela usina combatendo às ações dos agricultores. Com isso, afirmamos que um grupo tem interesse de mudança e outro se movimenta contrariamente quando o *status quo* está ameaçado. Assim, o problema parece existir para um grupo, que tem dificuldade de

resolver porque suas ações individuais. Dessa forma, não geram soluções que mantenham sua atividade satisfazendo a necessidade social, e sua ação coletiva vai de encontro à satisfação social da atividade da usina. E o poder econômico e político deste sujeito garante o sucesso de suas intervenções.

## **5.2. Persistência da contaminação por agrotóxicos**

O Estado institui legislação para atuar frente à contaminação. Porém, essa atividade é atravessada por ruídos de responsabilidade na assistência prestada aos assentados do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP e assim o que eles percebem é uma assistência insatisfatória. Ademais, o órgão estadual que é institucionalmente responsável pelo uso e fiscalização dos agrotóxicos se mantém distante da sociedade e assim remanesce desconectada dos seus interesses. E por fim, nos perguntamos se não é interesse do Estado diminuir a vida no campo dos pequenos agricultores e estabelecer um ambiente rural empresarial do agro, seguindo o conceito de “desagrarização”.

Assumimos que, sendo o Estado um possível mediador para o embate agricultura familiar e agronegócio, quando este se ausenta ele se posiciona pela permanência do cenário atual (prejudicando o primeiro grupo), ou seja, pelo interesse da estabilidade pleiteada pela usina. Dessa forma, assumimos que este ente intermediário sozinho não consegue negociar uma ação efetiva que resolva o problema satisfatoriamente para ambas as partes, por isso acreditamos que a pesquisa possa somar esforços nessa questão.

Problemas como a contaminação pelo uso de agrotóxicos no campo, podem ser caracterizados como problemas perversos que apresentam características complexas, sendo difíceis de resolver devido à sua natureza em constante transformação e à ausência de soluções definitivas. E por esses desafios eles são difíceis de atribuir a responsabilidade a um único ator ou grupo (Wiedemann, Stamm e Staudacher, 2022).

A contaminação por agrotóxicos na agricultura pode se caracterizar também como um objeto fugidio, definido por englobar inúmeras atividades (rede de sistemas de atividades) que permeia setores e hierarquias diferentes (multinível e heterogêneas), difícil de compreender pois não tem limites estabelecido, por entrepor sua transformação em toda rede (Engeström e Sannino, 2021).

## **5.3. Intervenção Formativa**

O estudo mostra que as ações de prevenção à contaminação por agrotóxicos conduzidas atualmente por agricultores, assim como a inação do estado em fiscalizar e apoiar os agricultores sugerem a necessidade de uma nova abordagem. Nos parece pertinente propor uma intervenção formativa dada às contínuas tentativas de solução sem sucesso. Assim, diferente das intervenções lineares, esta inicia sem um ponto de partida conhecido, e então, junto aos pesquisadores, os participantes negociam o objeto de intervenção, seu curso e possíveis mudanças, visando um aprendizado social. Ainda mais, não se tem um resultado pré-definido que se busca alcançar. A agência dos participantes é o resultado importante do processo e finalmente os pesquisadores atuam provocando e estimulando a aprendizagem dos participantes durante a intervenção para gerar o novo conceito (Vasconcelos et al., 2025).

A esse respeito, o LM propõe compreender o contexto das atividades através da fenomenologia, como a realizada neste estudo, a fim de identificar a evolução histórica do problema e confeccionar o material que os pesquisadores utilizarão para provocar os participantes (primeiro estímulo), delimitando o problema a ser superado, nesse caso a contaminação pelos agrotóxicos. Munido deste material, as negociações a respeito do objeto de intervenção podem ser iniciadas, utilizando o princípio da dupla estimulação (Vänninen, Pereira Querol e Engeström, 2021).

Como vimos nos resultados, diversas atividades são impactadas pela pulverização, consequentemente diversos sujeitos estão envolvidos no problema e por essa razão, é necessária a agência dos participantes durante a intervenção. O LM estimula esse protagonismo dos sujeitos através das agências transformativas pela dupla estimulação (Vänninen, Pereira Querol e Engeström, 2021), elas propõem as soluções, as testam e as implementam gerando a transformação da atividade com o novo conceito (Engeström et al, 2022).

#### **5.4. Limitações e Contribuições**

Sendo uma pesquisa que utilizou a fenomenologia como método de análise, ela carrega consigo a limitação por apresentar um conteúdo interpretativo. Por isso, carece em apontar causalidade para o problema investigado. Ademais, por essencialmente buscar pelas percepções de agricultores e agentes públicos, está carregada de subjetividades,

incluindo as dos pesquisadores. Por fim, está em falta quanto ao ponto de vista da usina, que negou participação na pesquisa por ter outros interesses no momento.

Contudo, é capaz de englobar a investigação de fenômenos mais abstratos, como os aspectos não mensuráveis a respeito da contaminação por agrotóxicos. Assim, ela tem potencial para elaborar uma generalização teórica e isto ser um alicerce para futuras políticas públicas que respaldem as ações que controlam a contaminação por agrotóxico. Especialmente importante para o Brasil, que enfrenta um movimento para flexibilizar o uso desses produtos com a aprovação do projeto de lei nº 6.299/2002 (Friedrich et al., 2021).

Ainda mais, esse estudo apresenta como a contaminação pelos agrotóxicos é percebida e enfrentada por atividades de trabalho, usando de sujeitos trabalhadores como protagonistas do entendimento desse problema, por isso, apresenta uma nova perspectiva a respeito do evento sendo material para uma intervenção formativa que já se mostrou eficaz em gerar propostas inovadoras na agricultura (Vasconcelos et al., 2025).

## **6. Considerações finais**

Este capítulo apresentou um estudo de base fenomenológica, demonstrando como a fenomenologia pode ser empregada para gerar conhecimentos essenciais sobre os atores envolvidos, suas perspectivas e ações. Esses conhecimentos são fundamentais para subsidiar o trabalho dos pesquisadores intervencionistas na preparação de intervenções formativas, permitindo a construção de hipóteses sobre a zona de desenvolvimento proximal e as possibilidades concretas de transformação. A partir disso, é possível elaborar segundo estímulos que melhor orientem e potencializem os processos de aprendizagem durante as sessões do Laboratório de Mudanças. Nesse sentido, o estudo contribuiu para a aprendizagem dos pesquisadores intervencionista sobre o fenômeno investigado, evidenciando-se como uma ferramenta metodológica útil na etapa preparatória das intervenções formativas.

Além da contribuição metodológica, nosso estudo produziu conhecimento específico do problema identificando as ações da agricultura familiar, da usina e do Estado frente à contaminação por agrotóxicos. Apreendemos que os agricultores agiram individualmente e coletivamente, mas que suas iniciativas foram insuficientes para lidar com a complexidade do problema. Além disso, os assentados entendem que a pulverização aérea

é importante para a usina e por isso ela atua para manter o *status quo*, usando seu poder econômico e de se manter em silêncio para isso. Ademais, eles apontam que o Estado não exerce seu papel de mediador, em garantir seus direitos e em cumprir as regulações estaduais, nesse conflito. E os relatos dos agentes que conseguimos entrevistar corroboram com esse apontamento.

Sabendo disso, podemos discutir porque as ações foram insatisfatórias para os agricultores. E assim, propomos uma intervenção formativa, focada no problema, munida dos achados dessa fenomenologia, que pode colaborar para gerar uma solução que transforma a realidade, acomodando todos os sujeitos envolvidos.

## REFERÊNCIAS

ABREU, P. H. B. DE; ALONZO, H. G. A. Rural work and health risks: A review into de “safe use” of pesticides in Brazil. **Ciencia e Saude Coletiva** Associacao Brasileira de Pos - Graduacao em Saude Coletiva, , 1 out. 2014.

AFSHARI, M. *et al.* Effectiveness of interventions to promote pesticide safety and reduce pesticide exposure in agricultural health studies: A systematic review. **PLoS ONE**, v. 16, n. 1 January, 1 jan. 2021.

BARTH, M.; SIDEGUM, R. J; ROESE, S. G. Características do trabalho na agricultura familiar e sua influência na emigração dos jovens. **Illuminuras**, v. 17, p. 256–276, 2016.

BENNER, P. Quality of life: a phenomenological perspective on explanation, prediction, and understanding in nursing science. **Advances in nursing science**, p. 1–14, 1985.

DREYFUS, H. L.; DREYFUS, S. E.; BENNER, P. Implications of the phenomenology of expertise for teaching and learning everyday skillful ethical comportment. In: BENNER, P; TANNER, C. A.; CHESLA, C. A. **Expertise in nursing practice: caring, clinical judgment & ethics**. 2. ed. New York: Springer Publishing Company, 2009. cap. 10, p. 309–334

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. SãoPaulo: [s.n.].

CDA, D. A. DO E. DE S. P. **Programa Estadual do Uso de Agrotóxicos e Afins (PEUAA)**.

CELLARD, A. A Análise Documental. *Em: Pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos*. [s.l: s.n.]. .

CRIST, J. D.; TANNER, C. A. Interpretation/analysis methods in hermeneutic interpretive phenomenology. **Nursing Research**, Baltimore, v. 52, n. 3, p. 202–205, May/June 2003.

DAUFENBACK, V. *et al.* Agrotóxicos, desfechos em saúde e agroecologia no Brasil: uma revisão de escopo. **Saúde em Debate**, v. 46, n. spe2, p. 482–500, 2022.

ENGESTRÖM, Y. **Learning by expanding: an activity-theoretical approach to developmental research**. Helsinki: Orienta-Konsultit, 1987.

ENGESTRÖM, Y.; NUTTALL, J.; HOPWOOD, N. Transformative agency by double stimulation: advances in theory and methodology. **Pedagogy, Culture and Society**, v. 30, n. 1, p. 1–7, 2022.

ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. **Educational Research Review**, v. 5, n. 1, p. 1–24, 2010.

\_\_\_\_\_. From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning. **Mind, Culture, and Activity**, v. 28, n. 1, p. 4–23, 2021.

FERREIRA, V. S. Arts and tricks of comprehensive interview. **Saúde e Sociedade**, v. 23, n. 3, p. 118–130, 1 jul. 2014.

FINO, C. N. FAQs, etnografia e observação participante. **Revista europeia de etnografia da educação**, p. 107–118, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF UNITED NATIONS.  
**FAOSTAT**.

FRIEDRICH, K. *et al.* **Dossiê contra o pacote do veneno e em defesa da vida!** 1. ed. Porto Alegre: Rede Unida, 2021.

GILL, M. J. The Possibilities of Phenomenology for Organizational Research. **Organizational Research Methods**, v. 17, n. 2, p. 118–137, 2014.

ITESP, F. I. DE T. DE S. P. **Assentamentos Rurais**.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Temas Básicos da Educação e Ensino**. [s.l], 1986.

SILVA-MACAIA, A. A.; QUEROL, M. A. P.; FISCHER, F. M.; VILELA, R. A. D. G. Conflict in a formative intervention at a public school: lessons for researcher-interventionists. In: VILELA, R. A. G. *et al.* (org.). **Collaborative development for the prevention of occupational accidents and diseases: Change Laboratory in workers' health**. p. 83–97, 2020.

MALINOWSKI, B. Objeto, método e alcance desta pesquisa. In: LARAIA, R. B. (Org.). **Desvendando máscaras sociais**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1975. p. 39–62.

OLIVETE, R. A. (Des)Cumprimento da Legislação sobre Utilização de Agrotóxico pelo Agrohídronégócio Canavieiro e os Impactos para os Sericultores e Produtores de Mel das Comarcas de Pirapozinho e Mirante do Paranapanema (SP). Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", 2019.

PEREIRA, L. I. O processo de estrangeirização da terra no Brasil: estudo de caso da empresa umoe bioenergy no município de Sandovalina (SP). Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista, 2015.

RONIE SÁ-SILVA, J.; DOMINGOS DE ALMEIDA, C.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas Documentary research: theoretical and methodological clues. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, p. 1–15, 2009.

SANTOS, J. DA C.; SANTOS, M. I. G. Consequências do uso de agrotóxicos na agricultura: Uma revisão bibliográfica. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 10, p. e111121043556, 15 out. 2023.

SÃO PAULO (ESTADO). DECRETO Nº 41.608, DE 24 DE FEVEREIRO DE 1997. 1997.

\_\_\_\_. DECRETO Nº 64.467, DE 12 DE SETEMBRO DE 2019. 2019 a.

\_\_\_\_. DECRETO Nº 64.320, DE 05 DE JULHO DE 2019. 2019 b.

SÃO PAULO (ESTADO), A. L. Lei nº 4.957. 1985, p. 1–5.

SILVA, A. B. DE J. R. E; RIZZOLO, A. Agroecologia, agrotóxicos e alimentação adequada e saudável: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 5, p. 323–346, 7 nov. 2023.

SMITH, J. A.; OSBORN, M. Interpretative Phenomenological Analysis. *Em*: BREAKWELL, G. M. (Ed.). **Doing Social Psychology Research**. 1. ed. [s.l.], 2004. v. 1, p. 1–400.

SPRADLEY, J. P. **The ethnographic interview**. [s.l.] Holt, Rinehart and Winston, 1979.

VÄNNINEN, I.; PEREIRA QUEROL, M.; ENGSTRÖM, Y. Double stimulation for collaborative transformation of agricultural systems: The role of models for building agency. **Learning, Culture and Social Interaction**, v. 30, 1 set. 2021.

VASCONCELOS, F. N; MESSIAS, I. A; SANNINO, A; ROCHA, R; QUEROL, M. A. P. Change Laboratory interventions for sustainable agriculture: fostering expansive learning. **The Journal of Agricultural Education and Extension**, [S.l.], publicado online em 09 maio 2025. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2025.2496189>

WIEDEMANN, R.; STAMM, C.; STAUDACHER, P. Participatory knowledge integration to promote safe pesticide use in Uganda. **Environmental Science and Policy**, v. 128, p. 154–164, 1 fev. 2022.

### **5.3 Artigo 3 - Contradições na prevenção da contaminação por pulverização aérea na produção de cana-de-açúcar: uma perspectiva histórico-cultural**

*Environmental Education Research ou Social Science and Medicine ou Cadernos de Saúde Pública*

*Fabio Nogueira, Iracimara Messias e Marco Antonio Pereira Querol*

#### **Resumo**

A contaminação ambiental e os impactos à saúde causados pela pulverização aérea de agrotóxicos representam grandes desafios socioambientais do agronegócio brasileiro, exigindo compreensão das barreiras que impedem a adoção de práticas sustentáveis. O artigo analisa as contradições sistêmicas que sustentam a resistência à sustentabilidade e à mudança em torno do uso da pulverização aérea de agrotóxicos na produção de cana-de-açúcar em um município do Pontal do Paranapanema (SP). Fundamentado na Teoria Histórico-Cultural da Atividade e no método de análise de distúrbios, o estudo adota uma abordagem qualitativa baseada em entrevistas, documentos e observações de campo, permitindo identificar como diferentes atores percebem e enfrentam o problema. Foram observados quatro tipos de distúrbios: perdas econômicas e produtivas entre assentados, riscos à saúde da população local e dois eventos pontuais de resistência da usina em participar de intervenções formativas. As contradições reveladas mostram tensões entre lucro e impactos socioambientais (usina), dependência econômica e sofrimento social (assentados), e proteção da saúde e arrecadação fiscal (poder público). As tentativas de diálogo e aprendizado coletivo fracassaram provavelmente devido à uma forte dissonância cognitiva entre os atores. Conclui-se que superar tais contradições requer estratégias de mediação e coalizões que favoreçam o aprendizado mútuo e a sustentabilidade.

*Palavras-chaves: Contaminação por agrotóxicos, saúde pública, intervenções, desafios, Teoria da Atividade Histórico Cultural*

#### **1. Introdução**

A pulverização aérea com agrotóxicos em áreas de produção de cana-de-açúcar constitui uma prática recorrente no agronegócio brasileiro (Tygel; Do Monte Gurgel; Hoinkes, 2023). Embora amplamente utilizada para o controle de pragas e o aumento da produtividade, essa prática acarreta sérios riscos de contaminação ambiental e saúde pública (Domingues et al., 2024; Olivete; Junior; Barreto, 2025). Estudos apontam que a deriva dos pesticidas pode provocar intoxicações agudas e crônicas, com efeitos que

incluem problemas respiratórios, neurológicos e até doenças como o câncer (Lopes; Albuquerque, 2018; Saúde, 2016; TRT6/PE, 2024). Além disso, o uso de aeronaves amplia o alcance da pulverização, atingindo não apenas os canaviais, mas também áreas vizinhas ocupadas por pequenos agricultores familiares e assentamentos da reforma agrária (Freitas; Bonfatti; Vasconcellos, 2022).

Muitos estudos já foram realizados para entender os efeitos dos agrotóxicos (Lopes; Albuquerque, 2018; Vila, 2024). Entre as instituições de ensino e pesquisa existem uma diversidade de pesquisas. Existem pesquisas técnicas que buscam alternativas menos impactantes (Baesso et al., 2014; De Alarcão Júnior; Nuñez, 2024). Existem pesquisas de cunho humano e social, que denunciam as ações de pulverização e seus efeitos negativos na população (Bittencourt, 2022; Domingues et al., 2024; Lopes; Albuquerque, 2018; Olivete; Junior; Barreto, 2025) . Existem pesquisas mais biológicas que medem a presença dos agrotóxicos na água e os efeitos dos agrotóxicos na saúde da população, dentre outra (Tygel; Do Monte Gurgel; Hoinkes, 2023). No entanto, o poder de impacto das pesquisas na resolução do problema é indireto, uma vez que sua difusão e o poder de agir dos pesquisadores é limitado. Portanto as contradições na pesquisa são diversas, mas em geral é entre a intenção e o poder de agir dado os recursos humanos e financeiros disponíveis. Estes estudos chegam na conclusão sobre a necessidade de políticas públicas e uma fiscalização e regulamentação mais forte. No entanto, poucos estudos analisam as contradições de forma teórica para entender o porquê é tão difícil conduzir intervenções formativas que promovam um aprendizado colaborativa e soluções expansivas a nível local.

O estudo questiona por que apesar de diversas tentativas de regulamentação e controle, registros e denúncias de movimentos sociais indicam que o problema persiste em um município da região do Pontal do Paranapanema do Estado de São Paulo (Freitas, 2022; Vila, 2024). Órgãos reguladores e organizações não governamentais relatam o uso contínuo da pulverização aérea, mesmo diante de pressões jurídicas, ambientais e sociais (Bittencourt, 2022; Gianotto, 2024; MST, 2023). Tais dificuldades de efetivar políticas e práticas que garantam a prevenção da contaminação e a proteção da saúde coletiva, sugerem que a situação não é simples e a existência de contradições severas e profundas nos diversos sistemas de atividades envolvidos.

Este estudo visa lidar com a brecha de conhecimento sobre o porquê é tão difícil promover mudanças para prevenção de contaminação por agrotóxicos. Para entender esse fenômeno, fazemos uma análise de contradições que vem se manifestando a partir do uso da pulverização aérea em um município da região de Presidente Prudente, SP; assim como na tentativa de propor soluções das mesmas. Por que na região de estudo, apesar de anos de mobilização de diferentes atores sociais, Termos de Ajuste de Conduta, pressão social, ações judiciais, e tentativas de abrir espaços de comunicação o problema se mantém?

O objetivo do estudo é compreender as contradições que estão por trás das ações dos atores e que direcionam o desenvolvimento do sistema. O estudo visa responder à pergunta de pesquisa: Quais são as contradições históricas que afetam o sistema de atividade da usina de produção de açúcar e álcool, os assentados, o ministério público estadual, a prefeitura municipal e os órgãos reguladores? Como essas contradições se manifestam no cotidiano dessas atividades? A pesquisa se baseia em um estudo de caso do uso da pulverização aérea em áreas de cana-de-açúcar em um pequeno município do interior do Estado de São Paulo. Por questões de confidencialidade, o nome dos envolvidos, do município e da empresa envolvidos não serão revelados. A pesquisa faz uso de dados qualitativos de documentos, entrevistas e observações de campo. Conduz-se uma análise com método de análise de distúrbios (Engeström, 2008a; Helle, 2000; Querol, 2011; Querol; Seppänen, 2012) e usa-se como abordagem teórica a Teoria Histórico Cultural da Atividade ((Engeström, 1987, 2008b).

A seguir apresentamos rapidamente o caso, os dados e a metodologia de análise. Em seguida apresentamos os principais impactos, reconhecendo e nomeando o fenômeno que está por trás da resistência demonstrada pela usina — ou seja as contradições que se manifestam em discurso e prática. Por fim discutimos o que precisa mudar e como essas mudanças poderiam ocorrer de forma viável.

## **2. Referencial teórico: atividade e contradição como força de desenvolvimento**

### **2.1 O Sistema de Atividade**

Na Teoria da Atividade Histórico-cultural, a unidade básica de análise é um sistema de atividade (Engeström, 1987). Uma atividade é um conjunto de ações direcionada a transformar um objeto, que é sua verdadeira motivação ou propósito. Uma atividade humana tem uma estrutura comum, que é composta por sujeitos, objeto,

ferramentas, regras, comunidade divisão de trabalho e resultados esperados (ver Figura 1).

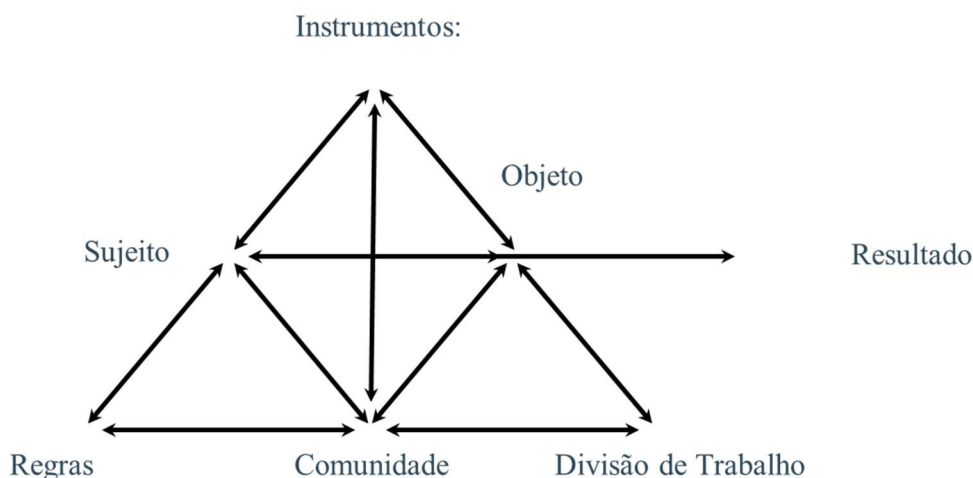


Figura 1. O modelo de Sistema de Atividade (Engeström, 1987).

No modelo de sistema de atividade, cada elemento possui um papel específico na dinâmica da ação coletiva. O sujeito corresponde ao indivíduo ou grupo a partir do qual a atividade é analisada, ou seja, a perspectiva escolhida para compreender o fenômeno. O objeto, por sua vez, representa o motivo, o propósito e o significado central que orienta a atividade. Engeström (1987) o define como a “matéria-prima” sobre a qual atuam os sujeitos, constantemente reinterpretada, reconstruída e transformada em função das contradições e mudanças históricas que marcam o processo coletivo. A transformação do objeto conduz ao resultado esperado, entendido como aquilo que se busca alcançar por meio da atividade.

O processo é mediado por ferramentas, que podem ser físicas ou simbólicas, externas ou internas, e incluem desde instrumentos materiais, como dispositivos, textos e espaços físicos, até abstrações, modelos, esquemas e sinais que orientam a ação. Ao redor dessa dinâmica está a comunidade, formada por todos os indivíduos e subgrupos que compartilham o mesmo objeto, ainda que sua perspectiva não seja o foco direto da análise.

A organização da atividade envolve também a divisão do trabalho, que se refere à distribuição de tarefas, responsabilidades e papéis entre os sujeitos, e as regras, que compreendem normas, convenções e regulamentos explícitos ou implícitos. Essas regras, ao mesmo tempo em que viabilizam e orientam a ação, também podem impor barreiras, restrições e condições que afetam as interações entre os participantes.

## 2.2 Contradições

Na teoria da atividade, as contradições são a fonte de mudança e desenvolvimento. Contradições são forças opostas mutuamente excludentes. Segundo Engeström (1987, 2015), no sistema capitalista a contradição básica é entre o valor de uso e o valor de troca. O valor de uso se refere a utilidade de algo, e está diretamente relacionado com as suas propriedades materiais e físicas que satisfazem necessidades humanas. Já o valor de troca está relacionado ao trabalho embutido em algo e se manifesta ou não em valor monetário. De acordo com Engeström (1987), todos os elementos de um SA experimentam contradições primárias, a se manifestar de diferentes maneiras, inclusive em atividades que não visam diretamente ao lucro.

Uma contradição não é o mesmo que um conflito ou um problema (Engeström e Sannino, 2011). As contradições se manifestam para Engeström (2001) em "tensões dentro e entre sistemas de atividade" (p. 137), que são chamadas de contradições secundárias, ou então como tensões entre o novo e o velho (contradições terciárias) ou entre sistemas de atividades (contradições quaternárias). A origem de contradições é histórica devido ao duplo aspecto das atividades, que são independentes e subordinadas a outras atividades.

### **2.3 Distúrbios e manifestações de contradições**

As contradições podem se manifestar de diferentes formas, tais como distúrbios, conflitos, rupturas, problemas como acidentes, doenças e poluição são entendidos como manifestações de contradições históricas dentro e entre os elementos dos sistemas de atividade (Engeström, 2008a; Engeström; Sannino, 2011; Helle, 2000; Querol; Seppänen, 2012).

Neste artigo adaptamos o conceito de distúrbio apresentado por Querol (2011). O autor define distúrbio como um evento visível, indesejável e inesperado. Um distúrbio tem consequências indesejáveis, que estão diretamente relacionadas a um espaço e tempo específicos. Assim, podem ser observadas pelos atores. Um distúrbio é um evento que não era esperado por ninguém, ou um bloqueio de ações (Querol, 2011; Querol; Seppänen, 2012).

Aplicando o conceito de distúrbio no nosso estudo, ele é definido como um evento ou consequência de um evento não desejado, um desvio do normal e desejado. O que é desejado em uma atividade é definido em planos, regras ou normas sociais tácitas. Portanto, ações e consequências que desviam do desejado e normalmente são eventos não

desejados. No caso do uso de agrotóxicos, é desejado que seu uso não produza impactos socioeconômico e ambientais, e quando isso ocorre seus impactos são considerados distúrbios.

### **3. Dados e método de análise**

O estudo analisa um caso de disputa e tentativa de prevenção da contaminação por agrotóxicos a partir da pulverização aérea na cana de açúcar em um pequeno município do interior do Estado de São Paulo. Por motivos de confidencialidade, nem o nome do município, nem da empresa serão revelados. Para compreender a relação entre os atores adotamos como unidade teórica de análise do estudo o modelo de rede de sistemas de atividade, no quais as atividades estão funcionalmente conectadas.

#### **3.1 Dados**

Este é um estudo qualitativo, com coleta de dados etnográficos. Os métodos de coleta etnográfica para a fenomenologia foram: documentos; observação participativa e entrevistas compreensivas. Nossa coleta de dados teve três momentos importantes.

O primeiro, um estudo piloto, fomos ao local a fim de conhecer e afinar as queixas apresentadas pelos agricultores, grupo inquieto que nos procurou. Então, percebemos que nossa população de estudo não seria estática e iríamos incluir outros grupos nas nossas entrevistas, conforme os entrevistados apontavam para sujeitos de atividades distintas que se relacionavam com o problema. Com a análise do piloto nós restringimos nossa investigação para a contaminação passiva por agrotóxico, mencionada pela maioria dos entrevistados. A partir disso, nos inserimos na região por um ano, onde realizamos dois momentos de entrevistas: um para apurar como se dava a contaminação por agrotóxico na região e outro para averiguar como a comunidade se protegia dessa contaminação. Importante dizer, que nossa busca por documentos, observações feitas e convite de entrevistados foi maleável e aconteceu conforme a indicação dos entrevistados; a compreensão dos pesquisadores com a pré-análise dos dados coletados e a possibilidade de acesso.

##### *Documentos*

Os documentos constituíram importantes fontes históricas e contextuais sobre o fenômeno estudado, permitindo compreender tanto os processos socioculturais que deram origem ao problema quanto sua configuração no presente (Ronie Sá-Silva, Domingos de

Almeida & Guindani, 2009). Foram utilizados documentos coletados junto aos entrevistados, em bibliotecas locais, bem como em sites institucionais, como o do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), da Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), além de legislações pertinentes.

#### *Observação participativa*

O primeiro autor residiu na região durante o período da pesquisa, de modo a mergulhar na cultura local e compreender as dinâmicas sociais em sua vivência cotidiana (Fino, 2003). Ao final de cada dia, registrava em arquivo digital (Word®) suas impressões, sentimentos, ideias e fatos relevantes. Complementarmente, por cerca de um ano, realizou registros em áudio e vídeo de entrevistas e interações, produzindo observações a partir desse material.

#### *Entrevista interpretativa*

Foi adotado o método da entrevista compreensiva (Ferreira, 2014), que combina elementos da entrevista semiestruturada com a abordagem etnográfica. Esse método valoriza a pessoalidade e a improvisação, permitindo que as “boas perguntas” (Ferreira, 2014, p. 982) surjam organicamente do diálogo profundo e íntimo entre entrevistador e entrevistado.

Os participantes foram acessados de duas formas: (i) por busca espontânea, quando um grupo de agricultores procurou a equipe de pesquisa em busca de apoio para seus problemas; e (ii) pelo método “bola de neve”, em que novos entrevistados eram indicados no decorrer das conversas e a partir da pré-análise dos dados já coletados. Assim, nós entrevistamos: agricultores [A], professores da região [P], agentes do Estado [E] e procuradores estaduais [Po].

Houve diferentes níveis de autorização para as entrevistas: alguns participantes não permitiram gravação, outros aceitaram apenas de forma anônima, enquanto alguns não impuseram restrições. Para uniformizar a apresentação dos resultados, foi garantido o anonimato de todos os entrevistados.

As entrevistas foram registradas em áudio e vídeo e, posteriormente, transcritas integralmente. A análise de conteúdo foi realizada a partir da categorização desse material. O processo foi denominado entrevista interpretativa, pois a coleta esteve articulada a pré-análises contínuas: ao longo do processo, as interpretações preliminares

orientaram a decisão de incorporar ou descartar novas entrevistas, em um movimento dinâmico entre coleta e análise.

### **3.2 Método de análise**

A análise foi conduzida com base no método de análise de conteúdo, aplicado a três tipos de material: documentos, observações de campo e entrevistas previamente transcritas.

No caso dos documentos, o exame concentrou-se na identificação de trechos que descrevessem o problema da contaminação por agrotóxico na região, buscando expressões de consequências negativas, e explicações para tais eventos. Entre as fontes utilizadas, merece destaque a dissertação de Rosana Abbud Olivete (2019), que investigou a conformidade de usinas do Pontal do Paranapanema em relação à legislação sobre pulverização aérea de agrotóxicos. Nesse trabalho, a autora analisou os desdobramentos do Inquérito Civil IC nº 30/09, instaurado pelo Ministério Público, referência fundamental para a compreensão do histórico jurídico e institucional do problema (Olivete, 2019).

As entrevistas foram analisadas a partir da seleção de trechos em que os atores sociais relataram problemas vivenciados, desafios enfrentados e suas explicações para tais situações. As manifestações foram examinadas à luz das categorias de contradições discursivas propostas por Engeström e Sannino (2011), organizadas em quatro tipos: dilemas, conflitos, conflitos críticos e duplo vínculo. Essa categorização permitiu identificar não apenas o conteúdo das falas, mas também os modos como os entrevistados elaboravam e negociavam suas tensões.

Quanto às observações de campo, o foco recaiu sobre registros de eventos que representavam situações indesejadas ou negativas no cotidiano da comunidade estudada. Como por exemplo, a dificuldade dos pesquisadores de negociar uma intervenção formativa e a forma como os atores reagiam a mesma. Esses distúrbios foram tratados como indicadores empíricos das contradições.

Tanto os dados documentais quanto as entrevistas e observações foram, em seguida, interpretados a partir do modelo do sistema de atividade (Engeström, 2015). Buscou-se compreender como determinadas forças opostas se expressam dentro dos elementos do sistema (como regras, comunidade, divisão do trabalho, instrumentos) e também nas tensões entre diferentes sistemas de atividade. Esse procedimento analítico

possibilitou explorar as contradições estruturais que sustentam a continuidade do problema, bem como mapear as condições que dificultam ou favorecem processos de transformação coletiva.

### **3.3 Questões éticas**

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), sob o parecer número 5.505.484, de acordo com as diretrizes éticas previstas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Foi informado a todos os participantes a respeito dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que foi garantido a confidencialidade e o anonimato das informações coletadas. Por questões de confidencialidade, o nome dos municípios, atores, e organizações foram suprimidos.

## **4. Resultados**

### **4.1 Distúrbios e manifestações**

A seguir, apresentamos quatro eventos indesejados, decorrentes da atividade de pulverização aérea de agrotóxico em município do Pontal do Paranapanema, sendo dois primeiros uma tipologia de distúrbios recorrentes e de médio-longo prazo relacionados a impactos socioeconômicos à assentados e população local, e os outros dois se referem a eventos mais pontuais relacionados a esforços da resolução do problema e da pesquisa em si.

O primeiro tipo de distúrbios está diretamente relacionado a produção nas atividades agrícolas dos assentados vizinhos a usina. A pulverização gera perda de colheitas no campo restringindo a escolha de cultivo a plantações que resistam aos agrotóxicos; criando incertezas na geração de renda, pois os assentados não sabem quando a pulverização vai acontecer.

A perda da produção e/ou dos meios produtivos, afeta a muitos tipos de plantações. A depender da sensibilidade do cultivo pode ser mais ou menos prejudicial. Por isso, o trabalhador rural acaba replantando aquilo que resiste mais à deriva dos agrotóxicos. Um agricultor afirma: *[A1] [...] a gente perde muita roça aqui, quase ninguém mais planta, igual feijão, por causa disso, por causa do agrotóxico né, porque o feijão é muito delicadinho, ele não suporta veneno[...].*

Uma consequência da perda da produção está na fonte de renda comprometida, como no caso dos produtores de seda. Os sericultores foram recorrentes e com mais danos sofridos pela deriva aérea causada pela pulverização:

[A9] É. Aí então quando você sabe que vai ter a perca você já perdeu o mês de trabalho [...] o valor do casulo ele é por qualidade, se você produz uma coisa de qualidade você consegue ter um salário ótimo, mas se ele não tem qualidade ele não tem preço [...]

Como consequência, a produção de seda na região tem caído nos últimos anos. Segundo Olivete (2019), houve uma queda contínua de produtores de bicho-da-seda entre alguns municípios da região nos anos de 2007 a 2015, caindo de 200 produtores para pouco mais de 50.

O segundo tipo de distúrbios estão relacionados a proximidade das lavouras de cana-de-açúcar das cidades e assentamentos, o que aumenta o risco de danos à saúde por conta da contaminação, como o aumento de câncer e de más formações congênitas. Relatos afirmam essa proximidade: [A14] *Fica pertinho, pertinho. Daqui até lá é 1000 m, se você subir ali você já vê as canas ali, olha, e aqui também atrás do mato vai dar o que, 500 metros ali, tudo lavoura de cana, o avião passa aqui o cheiro vem tudo aqui, o cheiro.*

Durante nossas entrevistas, foi recorrente a menção do aumento de câncer e má formação congênita na cidade desde a instalação da usina no município. Assim, questionamos a secretária municipal de saúde a respeito das elevações e ela confirma que há aumento de incidências das doenças: [E1] *Eu não sei se vocês já ouviram falar que [Município do pontal do paranapanema] a gente está até sobre estudo de muita doença de câncer; [E1] Já teve também, nós somos... infelizmente, foi destaque sobre anomalias né, que teve de má formação...*

Nos trechos acima, a cidade reconhece o problema, porém, nos deparamos com a narrativa de não haver nexos causal da contaminação com a mudança de perfil epidemiológico do município:

[E1] Olha... não... das anomalias inclusive foi uma notícia que chegou para nós, a gente não tinha dados desse registro, deixa eu perguntar pra [servidor da secretaria] daquele último relatório de gestão que a gente teve [...] a gente não pode nem afirmar que seja isso [contaminação por agrotóxicos], que seja a causa, a gente percebe que assim, o aumento [de câncer] que teve...

Perante essa fala, o Estado parece estar inativo quanto as causas do aumento das doenças nos municípios. Tal inferência, faz eco com a percepção que ele é inerte frente a todos os impactos sentidos. Em outro estudo, nossos dados revelaram um entendimento comum de que o poder público presta uma assistência técnica insatisfatória e impõe uma inacessibilidade aos órgãos responsáveis, como disputas de atribuições entre instâncias municipais e estaduais e burocracias que distanciam os órgãos da realidade local (Nogueira; Messias; Querol, no prelo).

Ainda assim, os agricultores se movimentam para manter sua vida no campo. Eles enfrentam a contaminação por agrotóxicos por meio de duas estratégias principais: a denúncia ao poder público e a produção resiliente. A primeira se manifesta em ações coletivas, como reuniões, protestos e envio de denúncias, embora nem sempre consigam se manter coesas devido à dependência econômica da usina. Já a produção resiliente envolve adaptações nas práticas agrícolas para sobreviver à deriva dos agrotóxicos, como irrigação intensificada, uso de sombrites, mudança para culturas mais resistentes e realocação de lavouras. Esses esforços, descritos pelos agricultores como uma verdadeira “luta diária”, expressam a resistência em permanecer na terra, ainda que sob sobrecarga física e emocional, sem alcançar seus objetivos (Nogueira; Messias; Querol, no prelo).

Em oposição a esse movimento, segundo atores locais, a usina não fica inerte, ela age quando a ordem estabelecida está em risco. Isso sugere a adoção ações de “blindagem”, como a chantagem econômica — ameaçando demitir trabalhadores caso a pulverização aérea fosse restringida — e a restrição de informações sobre suas práticas, mesmo diante de determinações legais (Nogueira; Messias; Querol, no prelo).

O terceiro distúrbio analisado se refere a recusa da usina de participar de uma intervenção formativa. O evento foi experimentado pelos pesquisadores e foi um evento observado na condução do estudo. Este episódio ocorreu em 2022, quando foi tentada uma negociação de uma intervenção formativa com a participação da usina. Dada a ampla menção dela nas entrevistas: hora apontada como causadora dos impactos, hora como provedora de renda dos trabalhadores, os pesquisadores, visando promover um diálogo e aprendizado colaborativo entre as partes envolvidas, propuseram a condução de uma intervenção formativa que incluísse a atividade da usina na elaboração do problema. Assim, os dois primeiros autores estabeleceram contato com representantes da empresa e chegaram a conversar diretamente com o diretor. Após algumas reuniões iniciais, o

diretor demonstrou interesse na proposta e afirmou que levaria a questão à diretoria internacional. No entanto, posteriormente, negaram a proposta de pesquisa desenvolvida, alegando falta de interesse em prosseguir.

O quarto distúrbio também se refere a um evento experimentado pelos pesquisadores que ocorreu em 2025, durante uma reunião devolutiva organizada pelos pesquisadores, à qual foram convidados diferentes atores sociais (agricultores, pesquisadores, técnicos agrícolas, funcionários do município e procuradores estaduais). A usina enviou um representante, que inicialmente acompanhou a apresentação dos resultados. Contudo, após um comentário crítico feito por um participante, o representante manifestou incômodo e afirmou que o problema em discussão “já não existia”. A partir desse momento, posicionou-se de forma defensiva e questionou a legitimidade da pesquisa, interrompendo a continuidade do diálogo proposto. Ele saiu da reunião comunicando que a partir daquele momento, a comunicação deveria ser feita com o setor jurídico da empresa. Interpretamos tal reação como uma forte manifestação de uma contradição, e válida de ser investigada mais a fundo.

A reação do representante da usina saindo da reunião afirmando que o problema já não existia, e propondo a judicialização da comunicação gerou um questionamento, junto aos pesquisadores, se de fato o problema tinha sido resolvido ou se tratava de uma negação dele. Para averiguar, entrevistamos o procurador estadual do meio ambiente em seguida à reunião de devolutiva, e ele afirma que o problema persiste: *[Po] O problema existe, existe até hoje, é problemático. Existe um componente óbvio que é: as condições meteorológicas afetam a segurança desse método de pulverização aérea [...]*. E afirma que o Ministério Público está atuando para proibir a pulverização dos agrotóxicos: *[Po] A gente pede, na verdade, a proibição do método aqui nessas comarcas. Por quê? Porque se demonstrou que as condições meteorológicas raramente [...] compatíveis com uma aplicação segura.*

A usina se fundamenta na prova que não existe causalidade, através de laudos técnicos que atestam não haver contaminação por agrotóxico na região. Sobre isso, o procurador está certo de que há um engano:

*[Po] No final do mês passado [mês anterior à reunião de devolutiva], a gente tomou conhecimento que saiu um laudo pericial lá na ação de [município localizado no Pontal do Paranapanema/SP 5]. Rapidamente fiz uma leitura de algumas conclusões. O laudo é. Bem [...]. Nós discordamos bastante do laudo. Eu acho que ele é... bem, ele tem*

conclusões que para nós são bem equivocadas. Então, assim nós vamos impugnar. Nós vamos discutir muito o conteúdo desse laudo. Por meio da manifestação dos engenheiros ambientais do MP, dos nossos assistentes técnicos, que vão discutir, tecnicamente, aquilo.

E continua questionando a perícia como ferramenta de comprovação na ação civil em questão:

[Po] Uma das nossas discordâncias era perícia. Para quê? Porque você pode fazer perícia para uma série de coisas. Você pode fazer milhares de quesitos ali. Então o nosso intuito nunca foi perguntar para o perito: ‘Olha, esse bicho da seda aqui morreu nesse dia por causa do produto químico?’. Porque ele não vai ter condição de responder isso dez anos depois. Então o nosso ponto foi: já que vai fazer perícia, responda sobre risco de deriva [...]

Assim, a entrevista com o procurador do meio ambiente, assim como conversas informais com atores locais, sugere a continuidade dos problemas causados pela pulverização aérea. Isso nos leva a questionar: por que a pulverização aérea persiste apesar dos claros impactos econômicos as atividades agrícolas dos assentados, dos riscos à saúde da população local e a indícios de aumento do número de incidência de câncer na região? Por que os órgãos públicos locais e a usina resistem em reconhecer tais impactos e conduzir ações para resolvê-los?

Tanto as manifestações discursivas, distúrbios e tentativas frustradas de implementar uma intervenção formativa, a resistência de aceitação do problema e resistência de mudança no longo prazo sugerem a presença de contradições severas e agravadas. Na próxima seção apresentamos as hipóteses de contradições.

#### **4.2 Contradições na rede de sistemas de atividade**

Começamos com a ação de pulverização aérea com aviões agrícolas. Ela visa combater pragas e doenças, fungos, insetos, plantas não desejáveis, que reduzem a produtividade da produção agrícola, neste caso a cana de açúcar, e consequentemente afetando a lucratividade da empresa. Para evitar estes danos, são utilizados defensivos agrícolas com diferentes níveis de toxicidade, que combatem as mesmas, porém que também tem o potencial de causar efeitos nocivos a outros sistemas vivos ao qual entre em contato. Dependendo da escala da produção e as condições de acessibilidade, a pulverização aérea é considerada o método mais eficiente a produzir o resultado esperado,

no combate as doenças e pragas, de forma rápida, com melhor custo-benefício para situações de larga escala de produção e diante das condições dadas<sup>1</sup>.

No entanto, o uso da pulverização aérea com aviões agrícolas tem um alto nível de deriva, podendo as partículas serem levadas pelo vento a outros sistemas produtivos e ecológicos, podendo afetar outras plantações, rios, florestas, reservatórios de abastecimento de água; o que pode levar a impactos a saúde humana, perdas econômicas e danos ambientais. Isto é exatamente o que vem ocorrendo na região estudada de acordo com as denúncias dos movimentos sociais, pesquisadores e colocações de agentes reguladores, mas não de acordo com representantes da usina, nem funcionários da prefeitura.

Fontes diversas afirmam a existência da contaminação ambiental pelos agrotóxicos, destacamos os dados mais reveladores desse fato, seguem abaixo:

Olha você tira uma experiência... olha, você tira uma experiência, nós estamos dentro do quê, dentro de um SAF, de um Sistema Agro Florestal, estamos dentro dele, dentro, põe uma caixa de abelha aqui no meio, no centro, ou debaixo de uma árvore daquela ali, espera o avião voar ali do lado [...] para você ver se fica uma abelha dentro, com 72 horas tá tudo morta **(entrevista com agricultor 6 em 15/07/2023)**

Vídeo gravado por um morador da região, mostra um avião aplicando veneno na monocultura de cana-de-açúcar da usina, do [município localizado no Pontal do Paranapanema/SP], a pulverização despeja venenos na borda do assentamento onde há famílias assentadas que se ocupam da produção de alimentos saudáveis e livres de veneno, a aeronave ainda manobra em cima da casa das famílias **(denúncia de organização não governamental, realizada em 24/02/2023)**.

O MP pediu em liminar que já houvesse a imediata cessação da prática da pulverização aérea pelas empresas agroindustriais canavieiras e o pagamento de indenização mensal aos produtores que foram afetados pela atividade **(dissertação sobre a prática da pulverização na região, aprovada em 16/12/2019)**.

Portanto, a pulverização aérea experimenta uma **contradição primária**, apresentada mais abaixo na figura 2, contradição 3, entre ser um método de controle de pragas e doenças eficiente e barato, porém com ocorrência de deriva atribuindo um impacto econômico, ambiental e social aos demais atores afetados.

---

<sup>1</sup> A pulverização aérea não é o único método utilizado atualmente na produção de cana de açúcar em grande escala. Existem outras práticas mais econômicas e de menor impacto, que já vem sendo usadas por outras empresas, tais como o uso de drones.

Os técnicos, engenheiros e os administradores das áreas de produção de cana de açúcar estão sobre uma pressão contraditória. Talvez o mesmo não possa ser dito dos investidores, que provavelmente tem as informações filtradas, limitando-se a pressão de mercado, quando existe, ou a números, ou no máximo comunicações de seus subordinados por meio de relatórios de eventos ou riscos. Os técnicos, engenheiros de campo e administradores têm pressão de seus superiores de produção de lucros, ou seja, que a receita seja maior que os gastos; e ao mesmo tempo a necessidade de respeitar as regras, dentre elas a legislação ambiental para evitar multas ou punições. Diante da situação, uma vez que a legislação brasileira permite a pulverização aérea, e que de que nem sempre há de fato uma fiscalização permanente e ativa, a escolha da pulverização aérea é óbvia por ter o melhor custo-benefício.

Os assentados da reforma agrária e agricultores familiares que tem sistemas produtivos vizinhos à usina são os que são afetados mais diretamente. Estes sofrem não somente efeitos de longo prazo em suas saúdes, mas também os imediatos, de curto prazo, como por exemplo, a queima de plantas por produtos desfolhantes, ou a morte de animais como o bicho da seda, e abelhas. Estes atores, diante dos impactos que experimentam, tentam tomar ações, como denúncias a órgãos reguladores, como o Ministério Público Estadual do Meio Ambiente, instituições de pesquisa, movimentos sociais. Essas ações dos assentados foram eficazes em trazer a atenção ao problema, e iniciar uma discussão sobre o tema. Ajuda a dar início ao que os sociólogos chamam de construção social do problema (Guivant; Miranda, 1999). Foram eficientes em atrair a atenção de pesquisadores que estudaram o tema e de órgãos públicos de defesa ambiental.

Abaixo, na figura 2, nós apresentamos o sistema de atividade dos agricultores assentados no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP e suas contradições internas. A contradição 1 faz referência aos distúrbios gerados entre a comunidade da atividade e os instrumentos utilizados pelos agricultores. Nela, é evidenciado que, por mais que os agricultores utilizem novas ferramentas para permanecer produzindo livre de agrotóxicos, os equipamentos públicos e a usina não validam seus esforços para adequarem seus serviços em respostas às adaptações utilizadas na atividade dos agricultores assentados. A contradição 2, ilustra que a comunidade não respeita as regras postas para a proteção dos interesses de produção dos agricultores assentados da cidade. Por fim, a contradição 3 diz respeito ao desafio inerente ao objeto, entre seu valor de troca

e seu valor de uso, nesse caso, entre produzir mais utilizando a pulverização aérea de agrotóxico ao seu favor ou de permanecer produzindo menos, porém livre de agrotóxicos, evitando os impactos ambientais e à saúde.

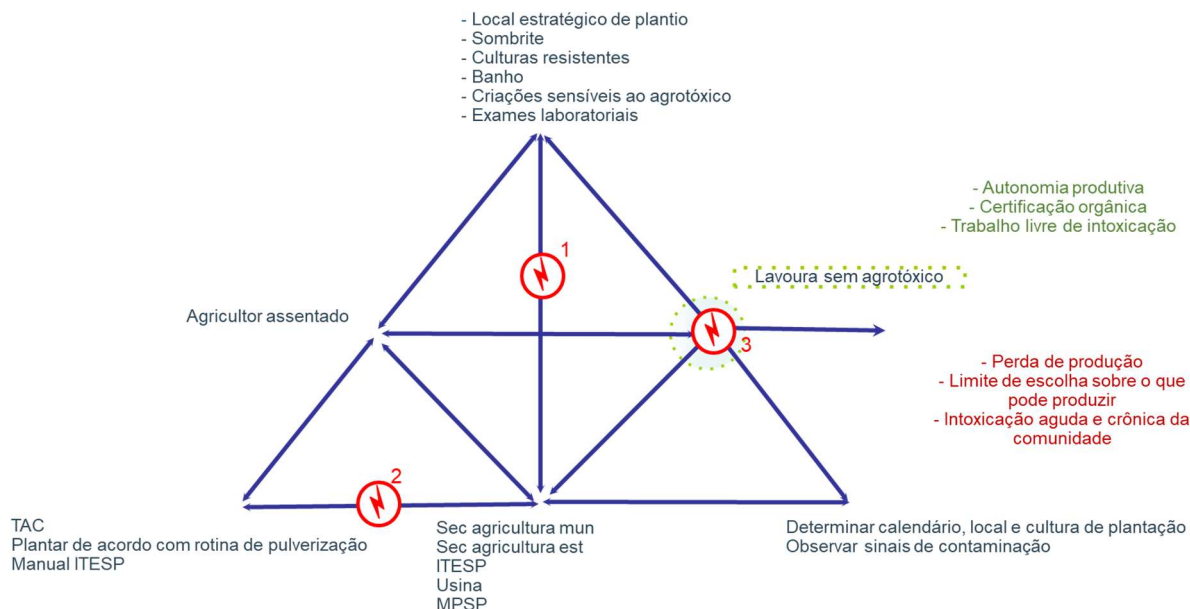


Figura 2. Representação do sistema de atividade dos agricultores assentados e suas contradições. Os raios vermelhos representam as contradições.

Esse fato levou a uma situação contraditória que afeta não somente a sociedade como um todo, mas os próprios assentados. Muitos assentados trabalham ou tem parentes trabalhando na usina, portanto dependem da usina para sobreviver. Diante das ameaças da usina de fechar se não puder pulverizar, da pressão de funcionários públicos, ao fato de que os efeitos dos agrotóxicos são indiretos e de longo prazo a saúde, e das frustradas tentativas de eliminar a deriva dos agrotóxicos, muitos assentados acabam desistindo da luta de combate a pulverização aérea, se limitando a ações de proteção e mitigação de seus efeitos (Nogueira; Messias; Querol, no prelo).

Para a população local em geral, a pulverização não chama muito a atenção pois os efeitos não são observados de imediato. Entre os humanos os efeitos dos agrotóxicos com exceção da intoxicação imediata em alguns casos extremos, não são sentidos a curto prazo, mas sim no longo prazo, com o surgimento de doenças neurológicas e distúrbios metabólicos, como por exemplo diferentes tipos de cânceres. Portanto a relação entre a pulverização e seus efeitos é dificilmente estabelecida. Por outro lado, a usina é considerada uma importante fonte de emprego e renda no município, movimentando a

economia. Diante do discurso de que a produção não seria viável sem a pulverização aérea, não cabe a população mais do que aceitar passivamente a pulverização.

Os funcionários da prefeitura também se encontram em uma situação contraditória. Por um lado, a prefeitura tem a função de administrar o ambiente público, garantindo a saúde e qualidade de vida da população local, o que significa promover um ambiente limpo, saudável e gerar oportunidades de emprego e renda a sua população. Por outro lado, para prover esses serviços a prefeitura precisa de recursos financeiros, que se dá pela arrecadação de impostos. No caso da prefeitura estudada, devido ao seu pequeno porte, a usina é uma das maiores fontes de impostos e fonte de empregos e renda ao município, o que torna a situação contraditória. Por um lado, a prefeitura tem que zelar pelo ambiente e saúde de sua população, e por outro manter o seu funcionamento e permitir a geração de empregos e renda. Diante da dimensão econômica que a usina representa e a ameaça de sair da cidade se não for permitida a pulverização aérea, e de que os efeitos dos agrotóxicos são em sua maioria observados apenas no longo prazo, é compreensível que a prefeitura aceite a pulverização aérea na cana-de-açúcar.

Os órgãos reguladores que, segundo a legislação, deveriam fiscalizar as ações de pulverização, acabam não conduzindo a fiscalização na frequência necessária, seja pela falta de recursos, ou pela legislação permissível, ou por pressão política. Por fim, os legisladores sofrem contradições tão complexas que merecem uma discussão específica mais aprofundada em outro estudo. Aqui, nos limitamos a dizer que por um lado existe a pressão por defender os interesses da população, e por outro defender o interesse de grupos econômicos específicos. Talvez esse seja o caso da lei estadual que permite o uso da pulverização aérea.

A figura 3 abaixo, ilustra as contradições, presentes na rede da agricultura, geradas pelas múltiplas atividades envolvidas no trabalho dos agricultores assentados. Os círculos representam três níveis de relação com as atividades produtoras, centrais na rede. O círculo maior engloba as atividades de regulação, que criam as regras. O círculo intermediário abrange todas as atividades que apoiam a produção, em suas diversas necessidades: criando ferramentas; executando direitos e gerando conhecimentos. E o menor círculo, central, estão as atividades cuja transformação do objeto resulta em produtos que satisfazem diretamente as necessidades sociais: alimentos, combustível e energia.

As contradições estão presentes na rede de atividades da agricultura através de diversos mecanismos. Produzindo resultados indesejados: leis permissíveis e fiscalização ineficiente (MAPA e MPSP). Ferramentas subutilizadas: negligência do conhecimento científico e do relatório técnico (UNESP e Sec. Municipal da Saúde) e ferramenta ineficiente: pulverização aérea que aumenta ganho econômico em detrimento aos impactos ambientais, à saúde e ao trabalho do pequeno produtor (Usina). Transformação ineficaz do objeto: falha em assegurar o exercício da produção agrícola (Sec. Municipal da Agricultura e ITESP). Divisão de trabalho mal estruturada: segregação do setor ambiental na fiscalização acerca das contaminações agrícolas (CETESB). Assim, essas múltiplas contradições, geram as contradições sentidas pelos agricultores assentados (apresentados na figura 2).

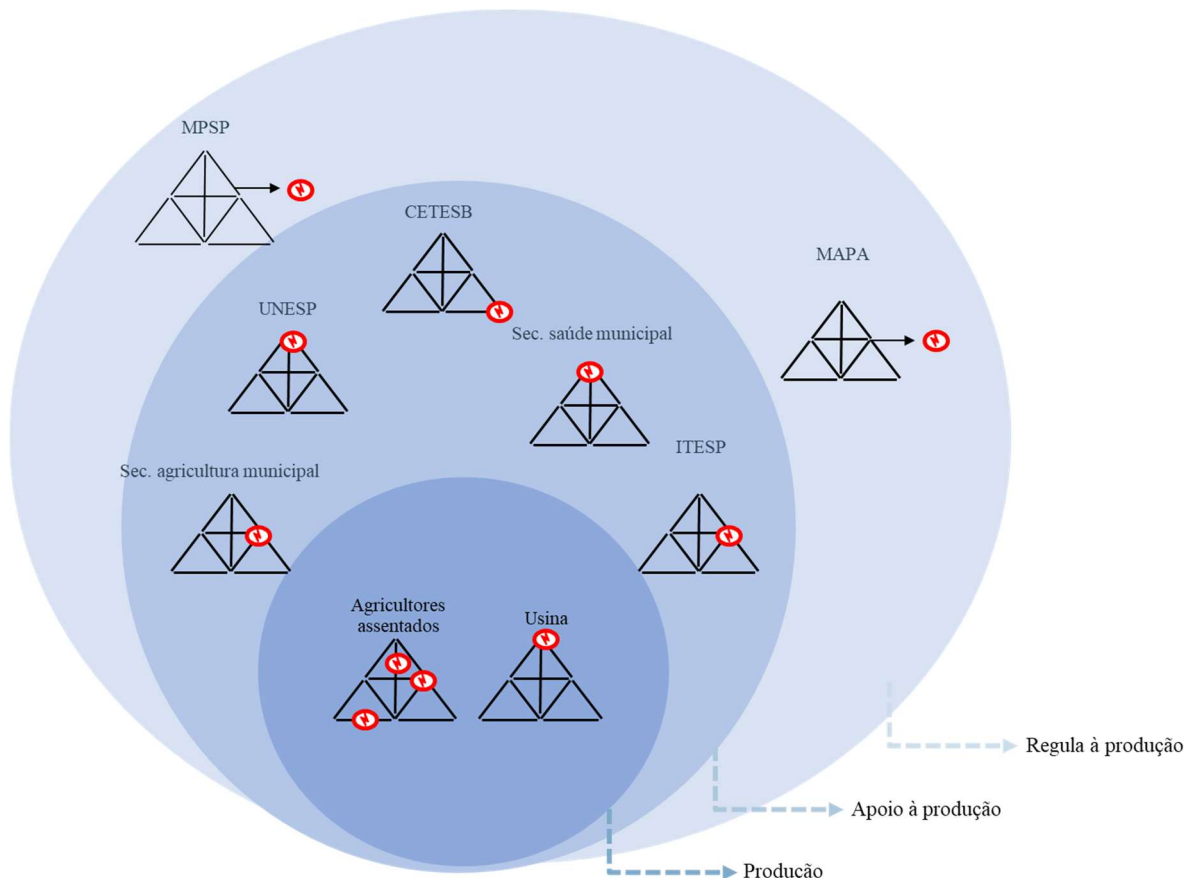


Figura 3 Rede multinível de atividades heterogêneas, apresentando os sistemas de atividades e contradições envolvidas com o trabalho dos agricultores assentados no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP. Fonte: Adaptada de Moriyama, (2023)

## **5. Discussão**

A análise de distúrbios revelou quatro eventos indesejados decorrentes da pulverização aérea de agrotóxicos no Pontal do Paranapanema. Esses distúrbios revelam a persistência dos problemas, a negação institucional dos impactos e a presença de contradições profundas entre os interesses econômicos da usina, a saúde e os meios de vida da população local. Os distúrbios são apresentados e em seguida são formuladas hipóteses de contradições que explicam a ocorrências desses distúrbios.

### **5.1 Limitações do estudo**

Antes de prosseguir com a discussão, é necessário refletir sobre algumas limitações da pesquisa. A primeira limitação refere-se ao fato de se tratar de um estudo de caso, o que implica restrições quanto à generalização dos resultados. Para lidar com essa limitação, realizamos uma análise aprofundada e o mais extensiva possível sobre o tema, buscando garantir alta confiabilidade dos dados. Outra limitação importante está na ausência de entrevistas com representantes da usina e na impossibilidade de utilizar dados discursivos de interações diretas com ela. Essa lacuna restringe a perspectiva da pesquisa e pode gerar riscos de vieses nos resultados. Para minimizar esse problema, buscamos complementar as informações por meio de entrevistas com técnicos da prefeitura, especialistas da área agrícola e outros atores locais, a fim de obter uma visão mais ampla do fenômeno. Por fim, há limitações inerentes ao uso de entrevistas como instrumento de coleta de dados, pois o conteúdo pode ser influenciado pela memória e pelo estado emocional dos participantes, afetando a precisão das informações. Para reduzir esse risco, realizamos cruzamento de dados com documentos e observações de campo, além de complementar a análise com interações entre pesquisadores. Apesar dessas limitações, a pesquisa oferece conhecimentos e insights valiosos sobre a lógica que sustenta a resistência à mudança por parte dos diferentes atores envolvidos.

A validade do estudo se baseia em uma análise qualitativa profunda de dados qualitativos que visa produzir um tipo de conhecimento, que Davydov (1990) chama de generalização teórico-genética (Davydov, 1990). Esse tipo de generalização visa explicar a origem e desenvolvimento de um sistema, explicitando as relações internas e forças. Esse tipo de generalização pode ser produzido com um método chamado na dialética materialista como Abstrato ao Concreto (Ollman, 2003), que é a base da metodologia de

Pesquisa e Desenvolvimento do Trabalho (Engeström, 1987). Em particular, o estudo visou revelar as contradições que funcionam como força motriz de desenvolvimento e geradora de conflitos e distúrbios.

## **5.2 Distúrbios e resistência à sustentabilidade como manifestação de contradições**

A análise revelou quatro distúrbios relevantes decorrentes da pulverização aérea de agrotóxicos no Pontal do Paranapanema. Os dois primeiros referem-se a distúrbios recorrentes e de longo prazo: o primeiro ligado às perdas econômicas e produtivas dos assentados, que sofrem com a contaminação e a destruição de plantações sensíveis aos agrotóxicos, comprometendo sua renda e forçando a adaptação a cultivos mais resistentes; o segundo relacionado aos riscos à saúde da população, com relatos e dados locais apontando aumento de casos de câncer e má-formação congênita, embora o poder público negue relação causal com a pulverização. Diante da inércia estatal, os agricultores recorrem a estratégias de resistência, como denúncias e práticas produtivas resilientes, enquanto a usina adota ações de “blindagem”, restringindo informações e exercendo pressão econômica. Os dois últimos distúrbios referem-se a eventos pontuais observados pelos pesquisadores: a recusa da usina em participar de uma intervenção formativa proposta em 2022 e a reação defensiva de seu representante em uma reunião devolutiva em 2025, que resultou na judicialização do diálogo. Esses episódios revelam a persistência dos problemas, a negação institucional dos impactos e a presença de contradições profundas entre os interesses econômicos da usina, a saúde e os meios de vida da população local.

O fenômeno de resistência por parte da usina pode ser entendido usando o conceito de dissonância cognitiva. A teoria da dissonância cognitiva de Festinger (1957) começa com a existência de pares de cognições, que são elementos de conhecimento (Harmon-Jones; Mills, 2019). Esses pares podem ser relevantes ou irrelevantes entre si. Quando duas cognições são relevantes — ou seja, estão relacionadas —, elas podem ser consonantes ou dissonantes. Duas cognições são consonantes se uma decorre logicamente da outra, e são dissonantes se uma contradiz a outra, ou seja, se o oposto de uma parece derivar da outra. O surgimento da dissonância gera um desconforto psicológico, o qual motiva a pessoa — impulsiona-a, criando uma força interna — a reduzi-la. Isso geralmente ocorre por meio da evitação de informações que poderiam

aumentar a dissonância. Quanto maior for a dissonância, maior é a pressão interna para reduzi-la (Harmon-Jones; Mills, 2019).

A magnitude da dissonância depende do número e da importância das cognições que são consonantes ou dissonantes com aquela em questão. Quanto maior for o número e a relevância das discrepâncias, maior será a dissonância (Harmon-Jones; Mills, 2019). O oposto também é verdadeiro: quanto maior for o número e a importância das cognições consonantes, menor será a dissonância percebida.

Uma pessoa pode reagir de diferentes formas a uma dissonância cognitiva. Uma reação comum é a eliminação ou a redução da importância da cognição discrepante. Esse é o fenômeno que entendemos como resistência a mudança. Apesar do conceito de Festinger (1957) a dissonância cognitiva se refere a um indivíduo. Estudos mostram que o fenômeno pode ser estendido para situações coletivas, onde um grupo ou uma organização atua de forma defensiva a fim de negar ou mascarar um problema (Bénabou, 2013; Matz; Wood, 2005).

Em casos de negação e resistência à existência de problemas ambientais a nível de uma organização, como é no caso analisado nessa pesquisa, o fenômeno é frequentemente enquadrado como resistência à sustentabilidade (Gonzalez-Arcos et al., 2021; Lozano, 2024; Martin; Islar, 2021). No caso deste estudo, observou-se que diversos atores — em especial a usina e as entidades públicas locais — resistiam em reconhecer que a pulverização aérea estava gerando distúrbios socioeconômicos e ambientais na região. Como consequência, esses atores se recusavam a promover ou participar de ações voltadas à mudança dessa realidade.

O conceito de dissonância cognitiva e resistência a sustentabilidade nos ajudam a entender o comportamento de resistência a mudança dos diferentes atores, porém não explica o porquê ele surgiu. Para entender essas ações precisamos entender as contradições que estão por trás do fenômeno.

As contradições identificadas entre os diferentes atores revelam tensões estruturais que perpetuam o problema da pulverização aérea no Pontal do Paranapanema. Para a usina, a principal contradição reside entre a busca por eficiência produtiva e lucratividade — alcançadas pelo uso da pulverização aérea como método rápido e de baixo custo — e os impactos socioambientais negativos que essa prática gera, afetando comunidades vizinhas e o meio ambiente. Os assentados, por sua vez, enfrentam o dilema

entre resistir aos danos causados pelos agrotóxicos e depender economicamente da própria usina que os causa, o que resulta em ações limitadas a estratégias de sobrevivência e mitigação. Já as entidades públicas locais vivem o conflito entre sua responsabilidade de proteger a saúde e o ambiente e a necessidade de manter empregos e arrecadação de impostos gerados pela usina, o que as leva a uma postura de complacência diante dos impactos. Por fim, os órgãos reguladores e o sistema judiciário sofrem com contradições entre seu dever de fiscalização e as restrições impostas por falta de recursos, legislação permissiva e pressões políticas e econômicas. Juntas, essas contradições formam uma rede de dependências e resistências que explica a persistência da pulverização aérea, mesmo diante de evidências de seus efeitos nocivos.

Contradições similares em relação ao uso do agrotóxico são apontadas em outros estudos (De Moraes, 2019; Silva et al., 2022; Soares; Porto, 2012). Tais contradições explicam o porquê, por exemplo, a prefeitura se posiciona aceitando a pulverização aérea, os órgãos reguladores não a fiscalizam de forma apropriada, e até mesmo a legislação e o sistema judiciário a permitem. Enfim, explica o porquê apesar de todos nós sabermos que a pulverização aérea usada na produção de cana de açúcar, que gera o álcool dos nossos carros, o açúcar dos nossos alimentos, e os lucros dos nossos investimentos; é ao mesmo tempo desejável e indesejável, não a queremos, mas a aceitamos.

Portanto, não somente a usina e os assentados se encontram em posição contraditórias, mas a sociedade como um todo se encontra em uma posição contraditória em relação ao uso de agrotóxicos, que se agrava no uso da pulverização aérea com aviões agrícolas. A contradição básica é entre o seu valor de uso e o seu valor de troca; de ter um menor custo, maximizando o lucro, versus seus impactos sociais e ambientais. A pulverização aérea é apenas uma das práticas de um sistema de produção dentre muitos outros que geram grandes problemas sociais e ambientais. A questão agora é: o que nós, sociedade, e mais especificamente pesquisadores, que é o público desta revista, poderíamos fazer para sair dessa situação?

### **5.3 Implicações para políticas públicas**

O primeiro passo para a resolução do problema da pulverização, assim como de outros problemas similares, é o reconhecimento das contradições que estão por trás desta prática por parte dos atores envolvidos. Para tanto, sabe-se que é necessário promover o aprendizado. Isso pode ocorrer com o uso de diversos meios de intervenção, tais como a

comunicação em massa, mídia social, documentários, mas principalmente por espaços de diálogo. Acreditamos ser fundamental o estabelecimento de espaços de diálogo entre as partes envolvidas para gerar um aprendizado mútuo, produtivo e construtivo, a fim de encontrar soluções que resolvam a contradição tanto do ponto de vista técnico como social. Neste aspecto, pesquisas intervencionistas podem ter um papel importante na promoção e facilitação desses espaços.

No entanto, como mencionado acima, criar esses espaços não é uma tarefa trivial, especialmente quando a contradição está agravada, e os atores já buscam ações extremas para defender as suas posições, como levar a discussão para âmbito jurídico, onde o aquele que tem mais recursos e melhores advogados ganham. No nosso caso, nós pesquisadores tentamos duas vezes promover o diálogo e o aprendizado mútuo, mas não conseguimos.

O desafio de aprendizado é em primeiro lugar o reconhecimento das contradições pelas partes envolvidas. Para isso deve haver um diálogo aberto entre os atores, algo que no momento no nosso caso analisado não existe, e se limita a defesa jurídica. Para que os pesquisadores, interessados em contribuir possam promover tais espaços, eles devem contar com o apoio de outros agentes. Tal apoio pode ser obtido com o que Engeström e Sannino (2021) chamam de coalisões heterogêneas. Tais coalisões se formam através da coalescência de ciclos de aprendizado expansivo. Isso quer dizer através da união de aprendizados de diferentes atores de diferentes atividades, que se unem para formar uma rede que coopera numa mesma direção, na direção de resolução efetiva do problema. Isso pode ocorrer de forma natural e espontânea, porém é um processo lento e doloroso. Esse processo pode ser acelerado com o uso de metodologias intervencionistas que variam promovendo a construção gradativa dessas coalisões heterogêneas, criando redes e movimentos de construção, análise do problema e construção de soluções criativas.

Apesar da dificuldade que tivemos em criar um espaço de diálogo e aprendizado no nosso estudo, acreditamos que métodos intervencionistas formativos, como o Laboratório de Mudança (Francisco Junior; Lesama; Querol, 2023; Nogueira de Vasconcelos et al., 2025; Virkkunen; Newnham, 2013), dentre outros métodos, possam contribuir para a construção das coalisões heterogêneas e dos espaços de diálogo. Porém, nenhum método em si produz mudanças, ele precisa de agentes locais de mudança. Fazendo uma reflexão dos nossos próprios aprendizados, talvez deveríamos ter começado

com a formação de coalisões mais fortes com outros atores antes de tentar promover o espaço de diálogo colocando os atores em conflito juntos.

Se pudéssemos recomeçar a intervenção, primeiramente atuáramos na formação de espaços de diálogo separados entre os atores com posições diferentes, e com a mediação do intervencionista fazer a mediação da comunicação. E somente após os lados terem aprendido a contradição e a posição do outro lado, colocá-los em diálogo. Essa é um dos aprendizados do nosso estudo, e uma das nossas recomendações para futuras pesquisas intervencionistas que venham a lidar com problemas similares.

## **6. Conclusões**

Este estudo teve por objetivo compreender as contradições que estão por trás das ações de resistência a mudança por parte de atores envolvidos na contaminação por agrotóxicos em um município da região de Presidente Prudente, SP.

No estudo, apresentou-se quatro distúrbios. E se argumentou que eles são manifestações de contradições. A usina enfrenta a contradição entre a busca por lucro e os impactos socioambientais da pulverização aérea. Os assentados vivem o dilema entre depender economicamente da usina e sofrer com seus danos. As entidades públicas conciliam a proteção da saúde com a dependência da arrecadação gerada pela usina. Já os órgãos reguladores e judiciários enfrentam limitações legais, políticas e estruturais que dificultam a fiscalização efetiva. Tais contradições atuam restringindo as ações dos atores e levando ao surgimento de um fenômeno conhecido como dissonância cognitiva coletiva e resistência a sustentabilidade.

O estudo evidenciou como as contradições entre os diferentes atores — usina, assentados, poder público e órgãos reguladores — sustentam a resistência à mudança e dificultam a transição para práticas mais sustentáveis. Buscou-se conduzir uma pesquisa intervencionista por meio de duas tentativas de intervenção formativa, visando promover o diálogo e o aprendizado coletivo. No entanto, essas iniciativas não foram bem-sucedidas devido ao forte agravamento da dissonância cognitiva entre as partes, que impediu o avanço das negociações. A reflexão do grupo de pesquisa sugere que o diálogo deveria ter sido construído gradualmente, iniciando-se de forma isolada entre os grupos antes da aproximação direta. Conclui-se que são necessárias novas investigações sobre estratégias de mediação e promoção de aprendizado mútuo em contextos marcados por conflitos estruturais e resistência à sustentabilidade.

## Referências

- BAESSO, Murilo Mesquita *et al.* Tecnologias de aplicação de agrotóxicos. **Revista Ceres**, v. 61, p. 780–785, 2014.
- BÉNABOU, Roland. Groupthink: Collective delusions in organizations and markets. **Review of economic studies**, v. 80, n. 2, p. 429–462, 2013.
- BITTENCOURT, Naiara Andreoli. **Agrotóxicos e violações de direitos humanos no Brasil: Denúncias, fiscalização e acesso à Justiça**. Curitiba, PR: Terra de Direitos, 2022.
- DAVYDOV, Vasilii Vasil'evich. **Types of Generalization in Instruction: Logical and Psychological Problems in the Structuring of School Curricula. Soviet Studies in Mathematics Education. Volume 2.** [S.l.]: ERIC, 1990.
- DE ALARCÃO JÚNIOR, José Carlos; NUÑEZ, Daniel Noe Coaguila. O uso de drones na agricultura 4.0. **Brazilian Journal of Science**, v. 3, n. 1, p. 1–13, 2024.
- DE MORAES, Rodrigo Fracalossi. Agrotóxicos no brasil: padrões de uso, política da regulação e prevenção da captura regulatória. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea**, 2019.
- DOMINGUES, Renata Cordeiro *et al.* Uso de agrotóxicos em canaviais de Pernambuco e danos à saúde do trabalhador. **Saúde em Debate**, v. 48, n. 141, p. e8714, jun. 2024.
- ENGESTRÖM, Y. **Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research**. Helsinki: Orienta-Konsultit., 1987. v. 1
- ENGESTRÖM, Yrjö. **Disturbance Management and Masking in a Television Production Team. In: From Teams to Knots: Activity-Theoretical Studies of Collaboration and Learning at Work. Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives.** [S.l.]: Cambridge University Press, 2008a.
- ENGESTRÖM, Yrjö. **From teams to knots: Activity-theoretical studies of collaboration and learning at work.** [S.l.]: Cambridge University Press, 2008b.
- ENGESTRÖM, Yrjö; SANNINO, Annalisa. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: A methodological framework. **Journal of organizational change management**, v. 24, n. 3, p. 368–387, 2011.
- FRANCISCO JUNIOR, Osni Arturo; LESAMA, Manoel Flores; QUEROL, Marco Antonio Pereira. Transformative Agency by Double Stimulation in an Ecological Agroforestry Association from Brazil: Reflections from a Change Laboratory Intervention. *In*: HOPWOOD, Nick; SANNINO, Annalisa (Orgs.). **Agency and Transformation: Motives, Mediation, and Motion**. Cambridge: Cambridge University Press, 2023. p. 289–310.
- FREITAS, Hélen. **Agrotóxicos cancerígenos são lançados de avião sobre regiões ricas de São Paulo**. Agência Pública, 12 out. 2022. Disponível em:

<<https://apublica.org/2022/10/agrotoxicos-cancerigenos-sao-lancados-de-aviao-sobre-regioes-ricas-de-sao-paulo/>>. Acesso em: 10 out. 2025

FREITAS, Lucinéia Miranda De; BONFATTI, Renato; VASCONCELLOS, Luiz Carlos Fadel De. Impactos da pulverização aérea de agrotóxicos em uma comunidade rural em contexto de conflito. **Saúde em Debate**, v. 46, n. spe2, p. 224–235, 2022.

GIANOTTO, Juliano. **Proibição e distância segura para pulverização aérea de agrotóxicos é proposta por deputada na ALESP. AEROIN - Notícias de Aviação**, 2 out. 2024. Disponível em: <<https://aeroin.net/proibicao-e-distancia-segura-para-pulverizacao-aerea-de-agrotoxicos-e-proposta-por-deputada-na-alesp/>>. Acesso em: 10 out. 2025

GONZALEZ-ARCOS, Claudia *et al.* “How Do I Carry All This Now?” Understanding Consumer Resistance to Sustainability Interventions. **Journal of Marketing**, v. 85, n. 3, p. 44–61, 1 maio 2021.

GUIVANT, Júlia S.; MIRANDA, Cláudio. As duas caras de Jano: agroindústrias e agricultura familiar diante da questão ambiental. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, p. 85–128, 1999.

HARMON-JONES, Eddie; MILLS, Judson. An introduction to cognitive dissonance theory and an overview of current perspectives on the theory. *In*: HARMON-JONES, Eddie (Org.). **Cognitive dissonance: Reexamining a pivotal theory in psychology (2nd ed.)**. Washington: American Psychological Association, 2019. p. 3–24.

HELLE, Merja. Disturbances and contradictions as tools for understanding work in the newsroom. **Scandinavian journal of information systems**, v. 12, n. 1, p. 7, 2000.

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.

LOZANO, Rodrigo. Resistance to Sustainability Change in Organisations and Strategies to Overcome It. *In*: LOZANO, Rodrigo (Org.). **Organisational Change Management for Sustainability**. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. p. 129–156.

MARTIN, Mathilde; ISLAR, Mine. The ‘end of the world’ vs. the ‘end of the month’: understanding social resistance to sustainability transition agendas, a lesson from the Yellow Vests in France. **Sustainability Science**, v. 16, n. 2, p. 601–614, 1 mar. 2021.

MATZ, David C.; WOOD, Wendy. Cognitive Dissonance in Groups: The Consequences of Disagreement. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 88, n. 1, p. 22–37, 2005.

MST. **Pulverização aérea de agrotóxicos atinge famílias assentadas no Pontal do Paranapanema/SP. MST**, 24 fev. 2023. Disponível em: <<https://mst.org.br/2023/02/24/pulverizacao-aerea-de-agrotoxicos-atinge-familias-assentadas-no-pontal-do-paranapanema-sp/>>. Acesso em: 10 out. 2025

NOGUEIRA DE VASCONCELOS, Fabio *et al.* Change Laboratory interventions for sustainable agriculture: fostering expansive learning. **The Journal of Agricultural Education and Extension**, p. 1–21, 2025.

NOGUEIRA, Fábio; MESSIAS, Iracimara Anchieta; QUEROL, Marco Antonio Pereira. Barreiras do Agrotóxico e o objeto protegido. *In: In: Mininel VA et al, orgs. Aprendizagem expansiva para transformar a saúde e a segurança no trabalho.* São Carlos: EDUFSCar, no prelo.

OLIVETE, Rosana Abbud; JUNIOR, Antonio Thomaz; BARRETO, Daniely Garrido. PULVERIZAÇÃO AÉREA DE AGROTÓXICOS NO BRASIL: análise legislativa, impactos e conflitos socioambientais. *Caderno Prudentino de Geografia*, v. 1, n. 47, p. 226–246, 2025.

OLLMAN, Bertell. **Dance of the dialectic: Steps in Marx's method.** [S.l.]: University of Illinois Press, 2003.

QUEROL, Marco Antonio Pereira. **Learning Challenges in Biogas Production for Sustainability: An activity theoretical study of a network from a swine industry chain.** [S.l.]: Helsingin yliopisto, 2011.

QUEROL, Marco Antonio Pereira; SEPPÄNEN, Laura. Finding disturbances in on-farm biogas production. *WORK*, v. 41, n. S1, p. 81–88, 1 mar. 2012.

SAÚDE, Secretaria de Vigilância em. **Agrotóxicos na ótica do sistema único de saúde.** [S.l.]: Ms, 2016.

SILVA, Thiago Henrique Costa *et al.* O uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura, seus impactos na saúde do trabalhador rural e a consequente responsabilidade civil no Brasil. *Revista de Direito Sanitário*, v. 22, n. 2, p. e0007, 12 set. 2022.

SOARES, Wagner Lopes; PORTO, Marcelo Firpo de Souza. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. *Revista de Saúde Pública*, v. 46, p. 209–217, 2012.

TRT6/PE. **Exposição a agrotóxicos ameaça saúde de trabalhadoras e trabalhadores rurais.** Disponível em: <<https://www.trt6.jus.br/portal/noticias/2024/05/29/exposicao-agrotoxicos-ameaca-saude-de-trabalhadoras-e-trabalhadores-rurais>>. Acesso em: 10 out. 2025.

TYGEL, Alan; DO MONTE GURGEL, Aline; HOINKES, Carla. **Atlas dos agrotóxicos: fatos e dados do uso dessas substâncias na agricultura.** [S.l.]: Heinrich Böll Stiftung, 2023.

VILA, Eduarda Spolador [UNESP. Saúde pública no Oeste Paulista: investigação acerca dos impactos da utilização de agrotóxicos na cultura da cana-de-açúcar. 4 dez. 2024.

VIRKKUNEN, Jaakko; NEWNHAM, Denise. **The change laboratory: A tool for collaborative development of work and education.** [S.l.]: Springer Science & Business Media, 2013.

## 6 CONCLUSÃO EXPANDIDA

A condução dessa pesquisa foi pautada na análise da contaminação passiva por agrotóxicos. Buscamos analisar as intervenções formativas desenvolvidas no campo da agricultura, examinando seus contextos, resultados de aprendizagem e contribuições para o enfrentamento dos desafios críticos, frente à contaminação por agrotóxicos e às contradições históricas que estruturam as relações entre os diferentes atores envolvidos.

A seguir, nesse capítulo, iremos retomar e responder às nossas perguntas de pesquisa; destacar as contribuições práticas e teórico-metodológicas do nosso estudo; apontar como nossos resultados podem desenvolver políticas públicas; reconhecer os limites da nossa pesquisa e sua capacidade de generalizações; por fim, propomos pesquisas para aprofundar os conhecimentos e desenvolver as atividades empíricas.

### 6.1 Respostas às perguntas de pesquisa

#### ***6.1.1 Em quais contextos (atividades desenvolvidas, distribuição geográfica e problemas) as intervenções formativas são implementadas na agricultura; quais são seus resultados de aprendizagem; eles têm colaborado para desenvolver a sustentabilidade agrícola?***

Nós entendemos que o contexto abrange uma ampla diversidade de atividades agrícolas, desde a criação de abelhas até as de apoio à agricultura, como o manejo de pragas, que utilizam a intervenção formativa. Além disso, as intervenções acontecem majoritariamente em continentes que concentram países em desenvolvimento, África e América do Sul. E que os desafios disparadores para as intervenções são variados, desde econômicos até socioambientais.

Como resultados de aprendizagem, as intervenções têm grande potencial de gerar inovações, conseguindo redefinir os problemas e gerando novos conceitos da atividade, transformando seu objeto. Além disso, muitas atuam desenvolvendo mais elementos do sistema de atividade, na sua maioria os sujeitos, capacitando-os e gerando espaços de aprendizagem coletiva. Ademais, estimula a agência transformadora entre os sujeitos da atividade, facilitando o desenvolvimento de soluções mais assertivas nos seus trabalhos.

Entendemos que seus resultados estão no caminho para construir uma agricultura sustentável. Entre eles, o mais comprometido é o de desenvolver a produção sustentável da agricultura para suprir o aumento da demanda no futuro (FAO, 2017, 2014).

### ***6.1.2 Quais foram as ações de intervenção desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?***

Entendemos que há ações dos agricultores, da usina e do Estado a respeito da contaminação por agrotóxico pela pulverização aérea. Classificamos as ações dos agricultores em Denúncias no poder público e Produção resiliente e entendemos isso como uma forma de resistência, pois eles atuam a fim de manter a agricultura familiar como uma atividade essencial na sociedade, se organizando coletivamente para fazer denúncias no poder público e isoladamente para adaptar sua atividade para resistir à deriva de agrotóxicos.

Em contrapartida, a usina age para neutralizar o movimento dos agricultores, protegendo sua atividade de qualquer transformação, faz isso numa ação de chantagem econômica com o município e outra ação de restrição de informações sobre suas atividades ao público, gerando um sentimento de impotência entre os assentados.

Por último, compreendemos que o Estado é inerte a esse conflito. Ele atua para não se comprometer com nenhuma frente, sua (não)ação cabe em uma assistência técnica insatisfatória e por se manter inacessível ao público, especificamente às demandas dos assentados do município.

### ***6.1.3 Quais desfechos foram obtidos com as ações desenvolvidas frente à contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP?***

Como desfecho, houve a manutenção do *status quo*, ou seja: as práticas da pulverização aérea de agrotóxicos não foram alteradas; ocorrendo deriva de químicos no ar; conseqüentemente, contaminando lavouras, cidades, população; e os assentados permanecem estagnados querendo transformar a realidade das suas atividades.

Compreendemos que as ações da usina foram capaz de sobrepor às dos agricultores, o seu poder econômico lhe confere elevada força de ação, capaz de suportar a organização coletiva dos sujeitos assentados. Assumimos que a força do Estado é capaz de equilibrar isso, porém, com suas (não)ações é difícil fazer a balança pesar para a transformação do problema.

### ***6.1.4 Quais são as contradições históricas que afetam a rede de sistema de atividade da agricultura?***

Entre os distúrbios analisados, nos deparamos com a ameaça de judicialização da usina, caso os pesquisadores permaneçam entrando em contato com eles. Essa manifestação nos disparou o alerta para contradições severas e agravadas na rede de atividade da agricultura local.

Na atividade dos assentados, nós hipotetizamos três contradições: duas secundárias; entre instrumentos e comunidade; e entre regras e comunidade. E uma primária, inerente ao objeto da atividade.

A primeira hipótese de contradição entendida refere-se a uma secundária, cujas tensões estão entre a comunidade da atividade e os instrumentos mobilizados pelos agricultores. Pois, esses passaram a plantar em locais protegidos da deriva; a utilizar sombrites; a trocar suas plantações para culturas mais resistentes; e a tomar banho depois que passam os aviões de pulverização. Sem sucesso, porque permanecem apresentando perdas de plantaço e adoecendo. Se a usina reconhecesse o impacto da pulverização e adequasse seu instrumento de manejo de pragas a essas ferramentas, talvez dirimisse os impactos nas lavouras dos assentados.

A segunda hipótese de contradição, também secundária, se relaciona com o descumprimento da usina, comunidade, com as regras da atividade, como nas restrições pactuadas no Termo de Ajuste de Conduta estabelecido entre as partes. Por exemplo, a exigência de avisar com no mínimo 24h de antecedência à secretaria municipal da agricultura o dia e horário que a pulverização iria acontecer. Mas, alegado pelos agricultores, que o aviso nunca chegou a eles.

Na terceira hipótese de contradição compreendemos a expressão de um impasse constitutivo do próprio objeto da atividade, marcado pela oposição entre valor de troca e valor de uso: de um lado, a intensificação da produção viabilizada pela pulverização aérea de agrotóxicos; de outro, a opção por uma produção reduzida, porém livre de contaminantes, orientada pela preservação ambiental e pela proteção da saúde.

Na rede de atividades heterógenas, encontramos contradições que afetam as atividades produtivas em todas as atividades da rede. Elas manifestam-se na rede de atividades da agricultura por meio de diferentes dispositivos e práticas institucionais, produzindo uma série de efeitos indesejados.

As atividades que regulam as atividades produtivas, MAPA e MPSP, trazem resultados indesejados aos assentados. O MAPA, por exemplo, na sua Instrução

Normativa nº2/2008, regulamenta a prática da pulverização aérea de agrotóxicos, porém, os agricultores alegam que o distanciamento mínimo de 250 metros das suas residências e lavouras é insuficiente para protegê-las da contaminação (MAPA, 2008). E o TAC, proposto pelo MPSP, não trouxe modificação a sua realidade, não garantindo seu direito coletivo de trabalhar.

Soma-se a isso o uso limitado de instrumentos técnicos e científicos, evidenciado pela desconsideração de estudos e relatórios elaborados por instituições como a UNESP e a Secretaria Municipal de Saúde. Os conhecimentos de pesquisa da UNESP e o relatório de saúde da população do município localizado no Pontal do Paranapanema/SP não estão sendo utilizados para transformar a realidade sentida pelos assentados.

O CETESB, não atribui para suas tarefas o controle da contaminação quando esta ocorre no setor da agricultura. A agência estatal se arma da interpretação da legislação para afirmar que esse monitoramento é exclusivo das secretarias municipais e estaduais da agricultura. Permitindo a manutenção de um ambiente insalubre, contaminado, nos locais de práticas agrícolas.

Dessa forma, a secretaria municipal da agricultura e o ITESP, têm falhado na transformação do objeto de suas atividades, considerando uma de suas atribuições como a instância pública que apoia a atividade agrícola do município e dos assentados, respectivamente. Atribuímos tal fato à mesma contradição primária que permeia o objeto dos assentados. Apoiar os agricultores e assentados a produzirem livre de agrotóxico, é comprometer a produção intensa de insumos e conseqüentemente prejudicar a arrecadação estatal de rendimentos. Pendendo pelo valor da troca, ao invés do valor de uso, garantir o trabalho decente aos agricultores.

Ademais, a pulverização aérea de agrotóxicos utilizada pela usina, configura-se como um instrumento que, embora favoreça o aumento do retorno econômico, o faz à custa de impactos significativos ao meio ambiente, à saúde coletiva e às condições de trabalho dos pequenos produtores, beneficiando sobretudo os interesses empresariais, dos investidores. Mantendo assim a contaminação ambiental e comprometendo diretamente a capacidade dos assentados de produzir.

#### ***6.1.5 As ações intervencionistas aplicadas pelos atores na região conseguem resolver a situação? Por quê?***

Não, pois o mesmo problema, contaminação passiva por agrotóxico, vem sendo sentido entre os agricultores desde que a usina abriu no município, há mais de 10 anos atrás, e permanece até o momento da devolutiva dessa pesquisa, em julho de 2025, como assegurou o procurador ambiental do estado.

As denúncias no poder público não foram eficazes, porque cogitamos que a chantagem econômica trazida pela usina ao município freou o processo, que hoje se encontra estagnado na tramitação das causas do judiciário.

A produção resiliente mostrou-se ineficaz, devido a permanente perda de produção e adoecimento populacional. Além disso, por desconhecerem a atividade da usina, como quando ela pulveriza ou quais produtos usam, suas manobras individuais de adaptação são restritas às práticas de tentativa e erro.

O Estado por não interferir, age por manter a produção deficiente entre os assentados que não contam com suas assistências e não fiscaliza e garante a boa prática da pulverização.

E por fim, a aproximação dos pesquisadores como mediadores do problema se deparou com a resistência da usina de se envolver na pesquisa. Acreditamos que isso tem a ver com a dissonância cognitiva da usina, que acredita praticar uma produção sustentável apesar das informações apresentadas pelo nosso estudo.

Entendemos que a dissonância cognitiva e a resistência à sustentabilidade podem atuar a frear os movimentos de intervenção que propõe modificar a pulverização aérea. A dissonância, através do paradigma da ruptura da crença, que gera a negação, pela usina, da informação social, jurídica e científica acerca da contaminação passiva por agrotóxico que acontece no município localizado na região do Pontal do Paranapanema/SP. E fundamentado na TAHC, a intervenção formativa não pode acontecer sem incluir a voz dos atores envolvidos nas atividades, como a usina, frequentemente apontada como a principal atividade que causa a contaminação.

## **6.2 Contribuições práticas do estudo**

Apesar de tentarmos, em duas ocasiões, negociar uma intervenção formativa envolvendo a usina e da revisão de estudos prévios sugerirem que o método tem o potencial para promover inovações nas atividades agrícolas. E de fazer isso na direção de uma agricultura mais sustentável e resiliente, como orientada pelas tendências e os desafios da FAO. No nosso caso, não conseguimos negociar com todas as atividades

envolvidas nesta pesquisa, da rede da agricultura paulista, para iniciar o ciclo da aprendizagem expansiva. A resistência da atividade da usina aconteceu desde o reconhecimento do problema. E a exposição com triangulação de informações (dados espelhos), advindas de: entrevistas, documentos oficiais, materiais midiáticos e materiais científicos não sensibilizaram os sujeitos dessa atividade.

Inferimos sobre a análise dos nossos distúrbios, que a resistência da usina às mudanças podem ser causadas pela dissonância cognitiva. A usina, que tem a concepção que sua atividade é inofensiva a prejuízos ao ambiente, entra em conflito quando assentados, ações jurídicas e evidências científicas apontam o contrário, a pulverização aérea, utilizada pela usina, tem causado deriva que recai sobre outros locais, adjacentes às lavouras de cana-de-açúcar, contaminando ambiente, plantações e pessoas. Dessa forma, a usina elabora outras cognições para somar a sua concepção inicial, como a de que assegura o cumprimento de todas as regras legislativas na aplicação da pulverização, anulando as informações apresentadas.

Assim, acreditamos que poderíamos ter atuado diferente, a fim de minimizar essa dissonância, promovendo espaços de devolutivas separados por atividades. Haja visto, que não conseguimos incluir a voz da usina em nossas entrevistas, esse momento poderia ser importante para captar a sua percepção sobre o problema e então teríamos material para uma intervenção isolada com essa atividade, mas que considerasse o contexto da rede, trazida pelo mediador neutro. Dessa forma, abriríamos possibilidade de coalescer as aprendizagens expansivas em um momento mais oportuno (de abertura) entre todas as atividades envolvidas.

Com nossa pesquisa, revelamos as perspectivas dos assentados e do Estado acerca do problema da contaminação passiva por agrotóxico no município localizado no Pontal do Paranapanema/SP. Importante para analisar a imbricação que as atividades desses sujeitos terão a respeito do problema.

Ademais, apontamos as ações estratégicas tomadas pelos assentados, usina e Estado frente ao problema da contaminação passiva por agrotóxico e os desfechos que elas tiveram. Esse conhecimento, é um passo à frente para que as intervenções futuras evitem caminhos sabidamente sem solução.

Na condução da nossa pesquisa, nos deparamos com a resistência da usina, que nos levou a analisar os distúrbios e apresentar as hipóteses de contradição na atividade

dos assentados e na rede de atividades heterogêneas multinível da agricultura. Sendo elas localizadas na raiz histórica, teórica, do problema. A validação dessas hipóteses de contradições, em pesquisas futuras, pode ser um ponto de partida para intervenções na rede de atividades, contribuindo para uma solução prática e/ou aprofundamento do conhecimento acerca do problema.

### 6.3 Contribuições teórico-metodológicas do estudo

Gostaríamos de pedir uma licença nessa conclusão para abarcar uma discussão breve sobre um novo conceito. Um conceito que só conseguimos identificar com os resultados dialéticos dos três artigos, nosso resultado. Por isso, chamamos essa conclusão de “Conclusão Expandida”.

Dada a potencialidade do LM de ser uma intervenção formativa que gera inovações na agricultura; de um campo patente de problemas históricos sem resolução e de uma negação contundente de intervenção por uma das atividades; nós supomos que não temos ferramentas teóricas e metodológicas para a transformação das atividades dessa rede. Pois o seu objeto parece ir além de ser fugidivo, mas sim um objeto inalcançável, ou **protegido**.

Levamos essa hipótese, pois entendemos que o objeto da contaminação passiva por agrotóxico, não se trata de um objeto comum. Consideramos a delimitação do conceito de objeto fugidivo trazido pelo (Engeström e Sannino (2010, 2021), como um objeto globalizado, com ramificações sociais importantes, que não se limita a uma atividade. E como encontrado aqui, nesta pesquisa, a contaminação passiva por agrotóxico engloba várias atividades heterogêneas em uma rede multinível, e que tem muitos impactos sociais, como a contaminação ambiental, o adoecimento populacional, e a concentração de renda. Porém, configurá-lo como um objeto fugidivo não foi suficiente para transformá-lo, ou ao menos acessá-lo entre todos os seus atores.

Nós entendemos que o objeto que buscamos compreender aqui, abarca dois aspectos fundamentais para sua existência: o cultivo da cana-de-açúcar no Brasil e o uso de agrotóxicos nesse cultivo. Assim, iremos focar nesses dois elementos. Conforme apresentamos no capítulo 2, subitem 2.1. A cana-de-açúcar no Brasil, entendemos que a indústria da cana-de-açúcar é fundamental para a economia do país, não só pelas suas *commodities*, açúcar e etanol, mas também pelo aproveitamento integral desse produto por diversos setores industriais.

Quanto ao uso de agrotóxicos para o fundamento do objeto da nossa pesquisa, vamos abordar a respeito dos herbicidas para as plantas daninhas, infestação mais relevante nas lavouras da cana-de-açúcar, que são os principais produtos químicos utilizados pela indústria sucroalcooleira. Para nosso propósito, vamos começar apresentando quanto a variabilidade e impacto das daninhas nas plantações, para então discutir sobre os métodos de controle da infestação.

A depender das condições agroclimáticas, da espécie de cana-de-açúcar plantada, do tempo de plantio e das práticas de cultivo, a lavoura vai sofrer mais ou menos pressão de infestação pelas plantas daninhas. A regularidade das chuvas e as variações de temperatura vão determinar os tipos de espécies infestantes que germinam mais facilmente, como gramíneas e outras daninhas de folhas largas. Se a cana cultivada for de maturação precoce, favorece o desenvolvimento da erva daninha nos primeiros dias do plantio, dessa forma, as canas de maturação tardia influenciam no retardamento da infestação. Assim, o tempo de plantio vai ser determinante no aparecimento da planta infestante. Por fim, se as regas forem constantes, isso potencializa o crescimento mais denso das daninhas (Mathias *et al.*, 2021; Rajbir, Tomar e Singh, 2024).

Uma vez que as plantações de cana-de-açúcar estão infestadas, pode comprometer a quantidade e a qualidade da produção. As ervas daninhas vão competir com a cana cultivada pelo sol, água e nutrientes do solo prejudicando o seu desenvolvimento, o que acarreta numa redução de colheita de 40% ou até perda total da safra. Há espécies invasoras que não comprometem o desenvolvimento da cana, mas prejudica o acúmulo de sacarose no caule, fazendo uma produção menos eficiente para a indústria. Por último, algumas ervas daninhas, por seu porte, prejudica a colheita pelos tratores, elevando o custo e o tempo de corte (Rajbir, Tomar e Singh, 2024).

Então, sabendo sobre a variabilidade e impactos causados pelas plantas daninhas, as técnicas agrícolas se desenvolveram para utilizar ferramentas que controle as ervas infestantes. Essas técnicas poder ser físicas, químicas, biológicas, culturais ou integradas. As físicas são realizadas através da capinagem das ervas entre os linhas de plantação; as químicas dizem respeito ao uso dos herbicidas, usados no pré-emergência e no pós-emergência das espécies invasoras; a cultural acontece quando o agricultor planta outras culturas que suprimem as daninhas, como os legumes, no período entre safras; e as integradas combinam a capinagem e os herbicidas em momentos propícios. Cada uma

delas tem suas potencialidades e restrições, como apresentamos na tabela 2 abaixo (Mathias *et al.*, 2021; Rajbir, Tomar e Singh, 2024).

**Tabela 2. Potencialidade e Restrições das técnicas de controle de plantas daninhas nas lavouras de cana-de-açúcar.**

Técnica	Potencialidades	Restrições
Física (Capina)	Aera o solo e facilita o enraizamento da cana-de-açúcar	Elevado custo e demanda muito tempo
Química (Herbicidas)	Baixo custo e controle eficaz de infestações por toda a safra	Contaminação ambiental e humana e seleção de ervas daninhas resistentes
Cultural (Rotação de culturas)	Melhora a saúde e a erosão do solo e incrementa o crescimento da cana-de-açúcar	Elevado planejamento e custo logístico
Biológica (predadores naturais das daninhas)	Fonte de matéria orgânica, ecossistema mais equilibrado nos canaviais e reduz a dependência de produtos químicos	Efeito a longo prazo, sensível às condições climáticas, difícil de aplicar a grandes lavouras, elevado investimento inicial e risco de desequilíbrio biológico
Integrada (Física + Química)	Alto nível de controle das ervas daninhas	Custo e impacto ambiental reduzidos

Elaboração própria, com base em Rajbir, Tomar e Singh (2024).

É notório a diversidade de técnicas para o controle das plantas daninhas e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) preconiza o controle integrado das ervas invasoras (Rossetto; Santiago, 2022). Contudo, um artigo que pesquisou o uso de herbicidas por cinco anos nas lavouras de cana-de-açúcar, apresentou que seu uso vem aumentando, apesar do aumento da área plantada não acontecer na mesma proporção (Reis *et al.*, 2019). Assim, nós supomos que a técnica de controle química é a preterida pelos fazendeiros.

Percebemos com a literatura apresentada acima, que o Brasil depende expressivamente da indústria sucroalcooleira e que os produtores para atender as demandas do país, exportação e uso interno, buscam por uma produção altamente eficiente, utilizando o controle químico para evitar a infestação das plantas daninhas. Além disso, fundamentados na teoria da TAHC, principalmente nos conceitos de objeto da atividade e objeto fugidio, gostaríamos de inferir que o objeto que tentamos capturar teoricamente para nossa pesquisa não se trata de um objeto de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> ou 3<sup>a</sup> geração, nem mesmo o objeto fugidio da 4<sup>a</sup> geração, mas sim um ainda desconhecido, que precisa de mais estudos para embasá-lo, que arriscamos chamar aqui de **objeto protegido**. Pois, nenhum conceito de objeto abarca a importância, interesse, dele permanecer inalterado.

Cogitamos que a contaminação passiva por agrotóxico seria objeto da quarta geração, objeto fugidio, por ser um elemento de transformações sociais importantes

envolvendo atividades de todos os setores e níveis de interesse global (Engeström e Sannino, 2010, 2021; Sannino, 2020). A contaminação ambiental perpassa por todos os setores sociais, por exemplo: a saúde analisa seu potencial toxicológico ao humano; o ambiente seus efeitos ecotóxicos ao solo, ar e água; a educação capacitando cidadãos sobre efeitos e formas de prevenção dos químicos; etc. E sua transformação é sentida globalmente, como no caso que estamos estudando, reduzir o uso de agrotóxicos pode comprometer a exportação de açúcar e etanol para o mundo.

Sabendo disso, estamos elaborando a possibilidade de existir um objeto diferente dos conceitos atualmente compreendidos. Nesse sentido, um objeto protegido, que seria um objeto difícil de perceber através de uma única atividade, mas sim pela sua rede multinível de atividades heterógenas, como o objeto fugidio. Contudo, somado a isso, o objeto protegido carrega o interesse de uma atividade, muito influente na rede, em manter ele obscuro, alienado às outras atividades, a fim de mantê-lo protegido.

A contaminação passiva por agrotóxico, pode se tratar de um objeto protegido pois apesar das investidas de intervenção dos atores locais, que duram mais de uma década; da negação contundente da usina de se envolver em nossa pesquisa e de se defender juridicamente; e da ausência do Estado em intermediar no conflito gerado pelo objeto, enfatizando a burocracia imposta para acessar o órgão responsável pela fiscalização do agrotóxico que tivemos nesta pesquisa. Nós entendemos que não conseguimos delimitar teoricamente esse objeto, que permanece captado pelas óticas unilaterais cumulativas de quem sofre seus impactos negativos.

Dessa forma, nosso estudo traz uma contribuição teórica, apontando para a possibilidade de existência de um novo conceito dentro dos elementos da atividade da Teoria da Atividade Histórico-cultural. Entendemos que fundamentando teoricamente o objeto protegido, o Laboratório de Mudanças, pode ser uma metodologia de intervenção de referência para transformar atividades, rede de atividades, com problemas históricos ancorados em contradições severas e agravadas.

Além dessas contribuições, inovamos metodologicamente quando incorporamos à análise fenomenológica, das ciências sociais, para elaborar dados espelhos e hipóteses de contradições e a desenvolvemos para incorporar o conhecimento científico na análise com o que chamamos de fenomenologia com afirmação científica, para incrementar a triangulação dos nossos achados. Esta análise nos permitiu perceber dinâmicas profundas

das interações sociais, que permeiam as dinâmicas das atividades, como a luta pelo modo de vida rural, que motiva muito dos assentados a permanecer vivendo da terra, mesmo diante do problema. Tal motivação, poderia não ser captadas e então descartada do nosso planejamento de intervenção. Assim, concluímos com esse estudo, que a percepção das contradições severas e agravadas apresentadas aqui não seriam conjecturadas sem essa percepção profunda.

#### **6.4 Recomendações ou consequências para políticas públicas**

Os achados desta pesquisa, no caso estudado, indicam que a persistência da contaminação passiva por agrotóxicos não decorre da ausência de normativas ou de conhecimento técnico, mas da negligência do Estado e possivelmente da forma como determinados sistemas de atividade, especialmente os economicamente dominantes, conseguem blindar o objeto da atividade, impedindo sua transformação. Nesse sentido, políticas públicas podem articular mecanismos institucionais capazes de romper essa blindagem, fortalecendo instâncias de mediação intersetorial e garantindo a efetiva participação dos grupos afetados nos processos decisórios.

Uma primeira recomendação refere-se à criação de espaços permanentes de aprendizagem coletiva, inspirados em metodologias de intervenção formativa, como o Laboratório de Mudanças. Tais espaços poderiam funcionar como arenas institucionais de negociação entre agricultores, Estado, setor produtivo e órgãos de fiscalização, favorecendo a multivocalidade, a explicitação de contradições históricas e a construção de novos conceitos compartilhados sobre o objeto da atividade agrícola. Diferentemente de ações pontuais ou reativas, esses espaços permitiriam o acompanhamento contínuo dos conflitos e a experimentação de soluções negociadas.

Além disso, o estudo aponta para a necessidade de políticas públicas que reforcem a articulação entre saúde, meio ambiente e agricultura, superando a fragmentação institucional observada. A segregação das responsabilidades de fiscalização e monitoramento contribui para a invisibilização dos impactos socioambientais e para a dificuldade de estabelecimento de nexos causais. Assim, recomenda-se o fortalecimento de arranjos interinstitucionais, com protocolos integrados de vigilância ambiental e em saúde, capazes de reconhecer a exposição indireta aos agrotóxicos como um problema coletivo e não apenas individual.

Por fim, torna-se fundamental que as políticas públicas reconheçam e apoiem as estratégias de resistência e adaptação desenvolvidas pelos agricultores assentados, valorizando seus conhecimentos e práticas. O reconhecimento institucional dessas iniciativas poderia contribuir para a transformação do objeto da atividade agrícola, deslocando-o de uma lógica estritamente orientada pelo valor de troca para uma concepção que fortaleça o valor de uso, a vida rural.

### **6.5 Generalização e confiabilidade**

Este estudo apresenta limitações metodológicas que devem ser consideradas na interpretação de seus resultados. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter etnográfico e interpretativo, centrada em um estudo de caso localizado, o que limita a generalização estatística dos achados. As entrevistas compreensivas, embora permitam acesso aprofundado às percepções, experiências e sentidos atribuídos pelos participantes, estão sujeitas a vieses de memória, de posicionamento social e de deseabilidade, além de refletirem a multivocalidade e os conflitos próprios do campo investigado.

Outra limitação importante refere-se à ausência de uma intervenção formativa propriamente dita ao longo do estudo. Embora a pesquisa tenha sido orientada por referenciais da aprendizagem expansiva e do Laboratório de Mudanças, o contexto empírico não permitiu a implementação de uma intervenção, sobretudo em razão das contradições severas e agravadas identificadas, refletidas na resistência de alguns atores à abertura do diálogo e à multivocalidade. Isso restringe a análise dos efeitos transformadores que poderiam emergir de um processo interventivo sistemático.

Há ainda potenciais vieses relacionados à posição dos pesquisadores no campo, especialmente considerando o envolvimento prolongado e a observação participativa. Para lidar com essas limitações, o estudo adotou estratégias de triangulação de dados, combinando entrevistas, documentos oficiais, materiais audiovisuais e observação, bem como o uso do que se denominou de fenomenologia com afirmação científica, buscando articular a experiência vivida dos sujeitos com evidências científicas consolidadas.

Apesar dessas limitações, os resultados apresentam potencial de generalização analítica. Os desafios identificados — como a blindagem do objeto, a fragmentação institucional e a assimetria de poder entre sistemas de atividade — não são exclusivas do caso estudado, mas podem ser reconhecidas em outros contextos marcados pela expansão do agronegócio, pela pulverização aérea de agrotóxicos e pela vulnerabilização de

agricultores familiares. Assim, embora os dados não representem a totalidade da realidade agrícola brasileira, eles oferecem categorias analíticas e compreensões teóricas transferíveis para a análise de casos semelhantes, contribuindo para o avanço do debate sobre políticas públicas, aprendizagem expansiva e transformação de atividades em rede.

Em suma, nosso estudo alcançou seu objetivo ao demonstrar que as intervenções formativas analisadas não apenas se configuram como espaços de produção de inovação, mas também como arenas de disputa, mediação e transformação dos sistemas de atividade que compõem a agricultura. Ao examinar seus contextos, desafios e resultados de transformação, a pesquisa evidenciou contribuições e limites dessas intervenções no enfrentamento dos desafios críticos das atividades em rede, com destaque para as contradições históricas que atravessam as relações entre os diferentes atores, interpretadas a partir de uma abordagem fenomenológica e sistêmica.

## **6.6 Pesquisas futuras**

Em primeiro lugar, destacamos a ausência de uma intervenção formativa, como a implementação integral de um Laboratório de Mudanças. Estudos futuros poderiam avançar nesse sentido, investigando empiricamente se e como um processo interventivo baseado na aprendizagem expansiva seria capaz de romper a blindagem do objeto identificada neste estudo, promovendo ciclos de aprendizagens coalescentes em contextos marcados por fortes assimetrias de poder. A condução de uma intervenção permitiria analisar não apenas as contradições, mas também os movimentos de agência transformadora, a negociação entre atores e os limites institucionais impostos ao processo de mudança.

Outra lacuna refere-se à participação de atores-chave ausentes, especialmente representantes diretos do agrohidronegócio canavieiro. Pesquisas futuras poderiam explorar estratégias metodológicas que viabilizem o acesso a esses sujeitos, como um espaço exclusivo de negociações e intervenção. A inclusão desses atores permitiria aprofundar a compreensão sobre os mecanismos de blindagem do objeto e sobre as racionalidades que sustentam a manutenção do status quo.

Também se mostram promissoras pesquisas comparativas entre diferentes territórios, assentamentos ou cadeias produtivas, com o objetivo de identificar padrões recorrentes e variações contextuais nas contradições que atravessam a agricultura. Esse tipo de investigação permitiria avaliar em que medida os conceitos analíticos mobilizados

neste estudo — como objeto fugidio, blindagem do objeto e contradições severas — podem ser generalizados ou precisam ser refinados teoricamente.

Com base no conjunto analítico e empírico desenvolvido ao longo do estudo, esta pesquisa evidencia que a contaminação passiva por agrotóxicos não pode ser compreendida como um problema isolado, restrito aos agricultores diretamente afetados, mas como uma questão social ampla, produzida e sustentada por uma rede heterogênea de atividades, interesses e assimetrias de poder. Trata-se de um fenômeno que atravessa dimensões ambientais, sanitárias, econômicas e políticas, envolvendo o Estado, o setor produtivo, instituições científicas e a sociedade como um todo. Ao revelar as contradições históricas que protegem o objeto da atividade e dificultam sua transformação, o estudo aponta que enfrentar a contaminação passiva exige ir além de soluções técnicas ou normativas pontuais, demandando a construção de espaços coletivos de aprendizagem, negociação e responsabilização compartilhada. Somente por meio do reconhecimento do problema como um bem comum e da articulação entre diferentes atores sociais será possível abrir caminhos para a transformação desse objeto, rompendo sua naturalização e avançando em direção a práticas agrícolas social e ambientalmente sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA, A. N. DE V. S. BIBLIOTECA DE AGROTÓXICOS. Brasília: [s.n.].
- ARANA, A. R. A.; ULIANA, M. R.; EVANGELISTA, C. R. L. Produtor familiar x Agronegócio canavieiro: impactos do cultivo da cana na produção do bicho da seda em Mirante do Paranapanema-SP. *Geosul*, v. 34, n. 71, p. 623–639, 7 maio 2019.
- BENNER, P. Quality of life: a phenomenological perspective on explanation, prediction, and understanding in nursing science. *Advances in nursing science*, p. 1–14, 1985.
- BENNER, P.; TANNER, C.; CHESLA, C. *Expertise in Nursing: Practice Caring, Clinical Judgment and Ethics*. 2. ed. New York: Springer, 2009.
- BRASIL. LEI No 7.802, DE 11 DE JULHO DE 1989. . 12 jul. 1989, p. 1–8.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. DEPARTAMENTO DE SAÚDE AMBIENTAL, DO T. E V. DAS E. EM S. P. Diretrizes brasileiras para o diagnóstico e Tratamento de intoxicação por agrotóxicos Ministério da Saúde. Brasil: Online, 2020.
- CARNEIRO, F. F. *et al.* Dossiê ABRASCO: Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. [s.l: s.n.].
- \_\_\_\_\_. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. São Paulo: Expressão Popular, 2015b.
- COMAN, M. A. *et al.* Educational interventions to improve safety and health literacy among agricultural workers: A systematic review *International Journal of Environmental Research and Public Health* MDPI, , 1 fev. 2020.
- CRIST, J.; TANNER, C. Interpretation/Analysis Methods in Hermeneutic Interpretive Phenomenology. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://journals.lww.com/nursingresearchonline>>.
- DAUFENBACK, V. *et al.* Agrotóxicos, desfechos em saúde e agroecologia no Brasil: uma revisão de escopo. *Saúde em Debate*, v. 46, n. spe2, p. 482–500, 2022a.
- \_\_\_\_\_. Agrotóxicos, desfechos em saúde e agroecologia no Brasil: uma revisão de escopo. *Saúde em Debate*, v. 46, n. spe2, p. 482–500, 2022b.
- DRUCIAK, C. DE A.; OBARA, A. T. Estratégias de educação ambiental sobre o tema “agrotóxicos”: Revisão sistemática. *Revista Contexto & Educação*, v. 37, n. 119, p. e12578, 23 set. 2022.
- ENGESTRÖM, Y. *Learning by expanding*. 1. ed. Helsinki: Cambridge University Press, 1987.
- \_\_\_\_\_. From design experiments to formative interventions. *Theory & Psychology*, v. 21, n. 5, p. 598–628, 2011.

ENGESTRÖM, Y.; SANNINO, A. Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, v. 5, n. 1, p. 1–24, 2010.

\_\_\_\_\_. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: A methodological framework. *Journal of Organizational Change Management*, v. 24, n. 3, p. 368–387, maio 2011.

\_\_\_\_\_. From mediated actions to heterogenous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning. *Mind, Culture, and Activity*, v. 28, n. 1, p. 4–23, 2021.

FAO. The future of food and agriculture: Trends and challenges. p. 1–80, 2017.

\_\_\_\_\_. The State of Food and Agriculture: Leveraging Automation in Agriculture for Transforming Agrifood Systems. Rome: FAO, 2022.

FAO, F. AND A. O. Building a common vision for sustainable food and agriculture: Principles and Approaches. Roma: [s.n.].

FASANELLO, M. T.; NUNES, J. A.; PORTO, M. F. Metodologias colaborativas não extrativistas e comunicação: articulando criativamente saberes e sentidos para a emancipação social. *Revista Eletrônica de Comunicação, Informação e Inovação em Saúde*, v. 12, n. 4, 24 dez. 2018.

FERREIRA, V. S. Arts and tricks of comprehensive interview. *Saude e Sociedade*, v. 23, n. 3, p. 118–130, 1 jul. 2014.

FERREIRA, V. S. *et al.* Mapeamento de áreas de pastagens do Pontal do Paranapanema para estimativa da produção de etanol. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 8, p. e15811830931, 14 jun. 2022.

FINO, C. N. FAQs, etnografia e observação participante. *Revista europeia de etnografia da educação*, p. 107–118, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). The State of Food and Agriculture 2025: addressing land degradation across landholding scales. Rome: FAO, 3 nov. 2025. Disponível em: <<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd7067en>>.

FRANCO, C. DA R.; PELAEZ, V. A (des)construção da agenda política de controle dos agrotóxicos no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, v. XIX, n. 3, p. 215–232, 2016.

FRIEDRICH, K. *et al.* DOSSIÊ CONTRA O PACOTE DO VENENO E EM DEFESA DA VIDA! 1. ed. Porto Alegre: Rede Unida, 2021.

GILL, M. J. The Possibilities of Phenomenology for Organizational Research. *Organizational Research Methods*, v. 17, n. 2, p. 118–137, 2014.

HARMON-JONES, E.; MILLS, J. An introduction to cognitive dissonance theory and an overview of current perspectives on the theory. *Em: Cognitive dissonance: Reexamining a*

pivotal theory in psychology (2nd ed.). [s.l.] American Psychological Association, 2019. p. 3–24.

HELLE, M. Disturbances and contradictions as tools for understanding work in the newsroom. *Journal of Information Systems*, v. 12, p. 81–114, 2000.

IEA, I. DE E. A. Estatísticas da Produção Paulista.

ILO, I. L. O. Decent work. Geneva: [s.n.].

KASTNER, M. *et al.* What is the most appropriate knowledge synthesis method to conduct a review? Protocol for a scoping review. *BMC Medical Research Methodology*, v. 12, 2012.

KOJU, P. *et al.* Pilot educational intervention to promote safe pesticide use practices among farmworkers in Nepal. *Annals of Work Exposures and Health*, v. 64, n. 8, p. 866–875, 2020.

LEAL, S. C. T.; THOMAZ JUNIOR, A. O PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) E SEUS IMPACTOS SOBRE A CLASSE TRABALHADORA NO PONTAL DO PARANAPANEMA-SP. *Revista Pegada*, v. 18, p. 177–196, ago. 2017.

LEHTONEN, M. Status report on sugar cane agrochemicals management Agrochemicals in the sugarcane industries: health and environmental challenges and solutions For a sugar which respects human beings and its environment Plan 2 Status report on sugar cane agrochemicals management. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[www.esiaconsulting.com](http://www.esiaconsulting.com)<http://www.cirad.fr/>>.

LEONTYEV ALEKSEI NIKOLAEVICH. The Problem of Activity and Psychology. *Em: GARAMOND ANDY BLUNDEN (Ed.). . Activity and Consciousness. 2. ed. CA: Marxists Internet Archive, 2009. p. 1–196.*

LOPES, C. V. A.; ALBUQUERQUE, G. S. C. DE. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. *Saúde em Debate*, v. 42, n. 117, p. 518–534, jun. 2018.

MACHADO, A. DOS S.; CARVALHAL, M. D.; ALMEIDA, A. L. DE J. O assentado trabalhador canavieiro no Pontal do Paranapanema: processos de degradação da saúde. *RevistaNERA*, v. 25, p. 103–127, 2022.

MAPA, M. DA A. P. E A. Instrução Normativa GM/MAPA 2/2008. . 2008, p. 1–13.

MATHIAS, C. A. *et al.* FUNDAMENTOS PARA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS EM CANA-DE-AÇÚCAR. *Série Tecnologia APTA Boletim Técnico IAC*, v. 229, p. 31, 2021.

MESSIAS, I. A.; LIZARAZO, R. P. A vigência do medo, sofrimento e sobrecarga física para o trabalhador no corte da cana de açúcar no estado de São Paulo. *Confins*, p. 1–15, 2019.

MORIYAMA, I. N. H. *et al.* ZERÓBITO: UM INSTRUMENTO DE ORQUESTRAÇÃO DOS SISTEMAS DE VIGILÂNCIA E PREVENÇÃO DE ÓBITOS NO TRABALHO. *Em: CODEMAT: 20 Anos de Atuação na Defesa do Meio Ambiente do Trabalho e na Promoção da Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora. Brasília: Ministério Público do Trabalho, 2023. v. 2.*

- OKUYAMA, J. H. H. *et al.* Poisoning and associated factors to death from pesticides: Case-control study, Brazil, 2017. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v. 23, 2020.
- OLIVETE, R. A. (Des)Cumprimento da Legislação sobre Utilização de Agrotóxico pelo Agrohidronegócio Canavieiro e os Impactos para os Sericicultores e Produtores de Mel das Comarcas de Pirapozinho e Mirante do Paranapanema (SP). Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2019.
- PEREIRA, L. I. O processor de estrangeirização da terra no Brasil: estudo de caso da empresa Umoe Bioenergy no município de Sandovalina (SP). Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2015.
- PEREIRA QUEROL, M. A.; CASSANDRE, M. P.; BULGACOV, Y. L. M. Teoria da Atividade: Contribuições conceituais e metodológicas para o estudo da aprendizagem organizacional. *Gestao e Producao*, v. 21, n. 2, p. 405–416, 2014.
- PLUTH, T. B. *et al.* Epidemiological profile of cancer patients from an area with high pesticide use. *Saúde em Debate*, v. 44, n. 127, p. 1005–1017, dez. 2020.
- PLUTH, T. B.; ZANINI, L. A. G.; BATTISTI, I. D. E. Pesticide exposure and cancer: an integrative literature review. *Saúde em Debate*, v. 43, n. 122, p. 906–924, set. 2019.
- QUEROL, M. A. P. LEARNING CHALLENGES IN BIOGAS PRODUCTION FOR SUSTAINABILITY: An activity theoretical study of a network from a swine industry chain. [s.l: s.n.].
- QUEROL, M. A. P.; SEPPÄNEN, L. Finding disturbances in on-farm biogas production Work. *Anais...IOS Press*, 2012
- QUEROL, M. A. P.; SEPPÄNEN, L. Capítulo 2 - A Base Teórica e Metodológica do Laboratório de Mudanças. *Em: VILELA, R. A. DE G. et al. (Eds.). . Desenvolvimento Colaborativo para a Prevenção de Acidentes e Doenças Relacionadas ao Trabalho*. 1a ed. São Paulo: Exlibris, 2020. p. 1–346.
- RAJBIR; TOMAR, V.; SINGH, J. Effective Weed Management Strategies for Sustainable Cultivation of Sugarcane (*Saccharum officinarum* L.): A Comprehensive Review. *Journal of Experimental Agriculture International*, v. 46, n. 7, p. 120–133, 6 jun. 2024.
- REIS, F. C. *et al.* Use of herbicides in sugarcane in the São Paulo state. *Planta Daninha*, v. 37, 2019.
- RODRIGUES, K. *et al.* A IMPORTÂNCIA DO RECEITUÁRIO AGRÔNOMICO PARA O USO SEGURO E LEGAL DE PRODUTOS AGROTÓXICOS THE IMPORTANCE OF THE AGRONOMIC RECIPIENT FOR THE SAFE AND LEGAL USE OF AGRICULTURAL PRODUCTS. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 2, p. 1–237, 2021.
- RONIE SÁ-SILVA, J.; DOMINGOS DE ALMEIDA, C.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas Documentary research: theoretical and methodological clues. *Revista Brasileira de História & Ciências Sociais*, p. 1–15, 2009.

SANNINO, A. Enacting the utopia of eradicating homelessness: toward a new generation of activity-theoretical studies of learning. *Studies in Continuing Education*, v. 42, n. 2, p. 163–179, 3 maio 2020.

SÃO PAULO (ESTADO), S. DE A. E A. DO E. DE S. PAULO. I. DE E. AGRÍCOLA. C. DE D. R. S. Projeto LUPA [2007/08]: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo.

SÃO PAULO (ESTADO), S. DE A. E A. DO E. DE S. PAULO. I. DE E. AGRÍCOLA. C. DE D. R. SUSTENTÁVEL. Projeto LUPA [2016/2017]: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo.

SILVA, A. B. DE J. R. E.; RIZZOLO, A. Agroecologia, agrotóxicos e alimentação adequada e saudável: uma revisão de literatura. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 18, n. 5, p. 323–346, 7 nov. 2023.

SILVA, D. L. G. *et al.* Cana-de-açúcar: Aspectos econômicos, sociais, ambientais, subprodutos e sustentabilidade. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, p. e44410714163, 28 jun. 2021.

SMITH, J. A.; OSBORN, M. Interpretative Phenomenological Analysis. *Em: BREAKWELL, G. M. (Ed.). . Doing Social Psychology Research*. 1. ed. [s.l: s.n.]. v. 1p. 1–400.

SOARES DA SILVA, A. O CAMINHO DA TERRA: REVISITANDO A HISTÓRIA DO MST NO PONTAL DO PARANAPANEMA-SP-DESDE UMA ÓTICA PSICOPOLÍTICA *Psicologia em Estudo*. [s.l: s.n.].

SOARES, M. *et al.* Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais\* Pesticide use in soybean production in Mato Grosso State, Brazil: A preliminary occupational and environmental risk characterization *Rev. bras. Saúde ocup.* [s.l: s.n.].

SOUZA, D. S.; LOPES, R. M.; SARCINELLI, P. DE N. Intervenção educacional na exposição a agrotóxicos: uma revisão integrativa. *Trabalho e Educação*, v. 24, p. 247–265, 2015.

SPINUZZI, C. Losing by expanding: Corraling the runaway object. *Journal of Business and Technical Communication*, v. 25, n. 4, p. 449–486, out. 2011.

THOMAZ JUNIOR, A. SYSTEMIC DEGRADATION OF WORK IN THE HYDRO-AGRICULTURAL BUSINESS. *Mercator*, v. 16, n. 9, p. 1–20, 15 set. 2017.

TOLMAN CHARLES. The Metaphysics of Relations in Klaus Riegel’s “Dialectics” of Human Development. *Human Development*, v. 24, p. 33–51, 1981.

VILELA, R. A. DE G. *et al.* Pressão por produção e produção de riscos: a “maratona” perigosa do corte manual da cana-de-açúcar. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 40, n. 131, p. 30–48, jun. 2015.

VIRKKUNEN, J.; NEWNHAM, D. S. THE THEORETICAL BASIS OF THE CHANGE LABORATORY METHOD. *Em: The change laboratory : a tool for collaborative development of work and education*. [s.l.] Sence, 2013. p. 1–269.

VIRKKUNEN JAAKKO; NEWNHAM DENISE SHELLEY. O Laboratório de Mudança: Uma Ferramenta de Desenvolvimento Colaborativo para o Trabalho e a Educação. [s.l: s.n.].

## APENDICES

### Apêndice 1. Planejamento das sessões de devolutiva 1

Sessão de Devolutivas			Nº 01
Materiais necessário para a sessão ✓ N/A			
Objetivo principal Definição de sessões, validação do problema, entendimento das causas			
Hora	Min.	Temas	Ferramentas, Espelhos, 2º estímulos
14:00	20	Apresentações e Firmamento de sessões - Nº sessões, duração, datas e quem é o relator	N/A
14:20	20	Apresentação do problema	Slides 1
14:40	30	Entendimento coletivo sobre o problema	Pergunta: Como o problema afeta sua atividade? - Lista de desafios enfrentados
15:10	20	Apresentação das origens do problema	Slides 2
15:30	20	Reflexão sobre história da atividade	Pergunta: O que levou você a exercer seu cargo?

15:50	10	Firmamento da tarefa para próximo encontro	N/A
16:00	00	Fim da sessão	N/A
<p>Tarefas para os participantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborar questões, direcionadas à usina, sobre a atividade de pulverização aérea.</li> </ul> <p>À atenção do moderador</p>			

## Apêndice 2. Planejamento das sessões de devolutiva 2

Sessão de devolutiva			Nº 02
Materiais necessário para a sessão ✓ N/A			
Objetivo principal Oficina de conceitos e pactuação da unidade de análise e das hipóteses de contradição.			
Hora	Min.	Temas	Ferramentas, Espelhos, 2º estímulos
14:00	40	Apresentações do conceito de sistema da atividade e contradições segundo a THCA.	Slides
14:40	20	Intervalo	
15:00	30	Elaboração do SA das atividades.	Slides e Sistema de Atividades
15:30	20	Apresentação das hipóteses de contradição	Slides e Lista de problemas
15:50	10	Firmamento da tarefa para próximo encontro	N/A
16:00	00	Fim da sessão	N/A
Tarefas para os participantes - Priorizar os problemas elencados À atenção do moderador			



### Apêndice 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: “VIDA E TRABALHO NO CAMPO: ESTRATÉGIA PARTICIPATIVA DE PROMOÇÃO À SAÚDE DE AGRICULTORES ASSENTADOS NO PONTAL DO PARANAPANEMA/SP

Responsável: Iracimara de Anchieta Messias

Equipe: Ana Caroline Ferreira Alves; Daniela Ramos Lima; Elias Azevedo da Silva; Fabio Vasconcelos; Marco Antonio Querol; Raoni Rocha; Tamires Aparecida Costa Silva de Souza

1. **Natureza da pesquisa:** o sra (sr.) está sendo convidada (o) a participar desta pesquisa que tem como finalidade favorecer a promoção a saúde de forma participativa na vida e trabalho de famílias de trabalhadores rurais assentados residentes na região do Pontal do Paranapanema/SP.
2. **Participantes da pesquisa:** Devido ao grande número de assentamentos presentes na região do Pontal do Paranapanema/SP, deseja-se realizar o estudo em no máximo três assentamentos diferentes durante o desenvolvimento do estudo. Primeiramente serão escolhidos os três primeiros assentamentos do Pontal do Paranapanema/SP que concordarem em participar do estudo. Essa fase, de convite e negociação em participação do estudo, será realizada após a aprovação no CPE – Comitê de ética em Pesquisa. A escolha se dará primeiramente pelo aceite de participação da liderança do assentamento e, posteriormente o convite se estenderá aos trabalhadores rurais moradores do assentamento. O grupo selecionado de trabalhadores para cada subgrupo (ou seja, para cada um dos três assentamentos que concordarem em participar) deve ser no limite de vinte (20) trabalhadores rurais assentados. Os demais membros a compor o subgrupo serão representantes de entidades que poderão contribuir em informações para o estudo tais como: representante da prefeitura; representante do ITESP – Instituto de Terras do Estado de São Paulo; representante da atenção básica a saúde do trabalhador local e representante do Cerest – Centro de Referência em Saúde do Trabalhador Regional de Presidente Prudente/SP. O total de representantes da comunidade deverá ser no máximo de cinco (5) pessoas. Portanto, o número total máximo de participantes em cada subgrupo será de 25 voluntários.

Portanto, o número total máximo de participantes considerando os três subgrupos será de 75 participantes. Não serão aceitos a participar indivíduos menores de 18 anos.

3. **Envolvimento na pesquisa:** (i) Se for agricultor (a) assentado (a): ao participar do estudo, a sra (sr) assentado permitirá que o (a) pesquisador (a) o entreviste individualmente e coletivamente para responder questões relativas aos seus hábitos, modo de vida e sobre suas atividades de trabalho. Também, permitirá que o (a) pesquisador (a) observe seu trabalho e realize coleta de imagens fotográficas e filmagens durante o mesmo. (ii) Se o sr (a) for membro da comunidade, representante de entidades relacionadas mas não assentado (a): ao participar do estudo permitirá ser entrevistado coletivamente sobre questões de saúde e trabalho de famílias assentadas no Pontal do Paranapanema/SP.
4. **Sobre as entrevistas:** Com os trabalhadores assentados: Em dia e local previamente agendado, serão aplicados questionários para coleta de dados sociodemográficos; questionários para conhecimento de dores musculoesqueléticas durante o trabalho e entrevistas semiestruturadas e não estruturadas sobre questões de vida e trabalho. As entrevistas serão realizadas individualmente e também coletivamente com outros trabalhadores rurais e, também, com representantes de entidades que interagem com sua atividade de trabalho. Serão realizadas entrevistas onde você descreverá e explicará suas atividades de trabalho após observar imagens fotográficas ou filmagens de sua atuação laboral em situação do trabalho real.
5. **Riscos e desconforto:** a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, contudo a pesquisa pode causar: cansaço ao responder questionários; desconforto, constrangimento, durante gravações de áudio e vídeo e durante as aferições antropométricas. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade.
6. **Sigilo sobre a Identidade dos Sujeitos da Pesquisa:** Sua identidade, bem como informações ou qualquer outro meio que porventura possa identificá-lo, serão mantidos em sigilo. Somente os (as) pesquisador (es) (as) e seu (sua) orientador (es) (as) (e/ou equipe de pesquisa) terão conhecimento de sua identidade e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa.

7. **Confidencialidade dos Dados:** As informações coletadas neste estudo que não forem publicadas na pesquisa não serão divulgadas de qualquer outra forma e os documentos que contiverem tais informações serão destruídos de acordo com as Normas vigentes da CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa).
8. **Benefícios:** ao participar desta pesquisa a sra (sr.) não terá nenhum benefício direto. Entretanto, esperamos que este estudo traga informações importantes sobre vida e trabalho no campo em especial do trabalhador (a) rural assentado (a), de forma que o conhecimento que será construído a partir desta pesquisa possa favorecer a promoção a saúde de sua localidade e também expandir para a transformação e promoção a saúde de outras populações de trabalhadores nas mesmas condições de vida e trabalho, onde pesquisador se compromete a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior.
9. **Pagamento:** a sra (sr.) não terá nenhum tipo de despesa para participar desta pesquisa, bem como nada será pago por sua participação.

A sra (sr.) tem liberdade de se recusar a participar e ainda se recusar a continuar participando em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo para a sra (sr.). Sempre que quiser poderá pedir mais informações sobre a pesquisa através do telefone do (a) pesquisador (a) do projeto e, se necessário através do telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem: Confiro que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

#### **10. Consentimento Livre e Esclarecido**

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa

\_\_\_\_\_  
Nome do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador

---

Assinatura do Orientador

**"Os CEP são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. (Resolução CNS 466/12, VII.2 e Resolução CNS 510/16)"**

**Pesquisador responsável: Iracimara de Anchieta Messias – [iracimara.messias@unesp.br](mailto:iracimara.messias@unesp.br)**

**Equipe responsável: Marco Antonio Querol - [mapquero@gmail.com](mailto:mapquero@gmail.com)**

Raoni Rocha - [raoni.france@gmail.com](mailto:raoni.france@gmail.com)

Fabio Vasconcelos - [fabio.nogueiravas@usp.br](mailto:fabio.nogueiravas@usp.br)

Ana Caroline Ferreira Alves - [acf.alves@unesp.br](mailto:acf.alves@unesp.br)

Elias Azevedo da Silva - [elias.silva@unesp.br](mailto:elias.silva@unesp.br)

Daniela Ramos Lima - [dl.ramos@unesp.br](mailto:dl.ramos@unesp.br)

Tamires Aparecida Costa Silva de Souza- [tacs.souza@unesp.br](mailto:tacs.souza@unesp.br)

**Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa: Profa. Dra. Edna Maria do Carmo**

**Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Andreia Cristiane Silva Wiezzel**

**Telefone do Comitê: 3229-5315 ou 3229-5526**

**E-mail [cep.fct@unesp.br](mailto:cep.fct@unesp.br)**