

Agrotóxicos e saúde: limites e possibilidades metodológicas na pesquisa científica

Pesticides and health: Limits and methodological possibilities in scientific research

Plaguicidas y salud: límites y posibilidades metodológicas en la investigación científica

André Inácio da Silva¹, Lyriel de Oliveira Santos², Renata Sano Lini², Aline Amenencia de Souza², Maiara Basseto Sena², Beatris Truzzi Silva², Simone Aparecida Galerani Mossini²

DOI: 10.1590/2358-2898202615111350P

RESUMO Este estudo teve como objetivo identificar os desafios metodológicos enfrentados por pesquisadores e as estratégias adotadas para superá-los em projetos de pesquisa e extensão envolvendo populações rurais expostas a agrotóxicos. Trata-se de uma pesquisa metodológica, qualitativa, de caráter descritivo e exploratório. A metodologia incluiu reuniões de reflexão e discussão entre os pesquisadores/autores, revisão narrativa de literatura e síntese de recomendações. Os resultados destacaram dificuldades na comunicação com as comunidades, na execução de atividades de campo e na divulgação científica, especialmente diante de barreiras culturais e logísticas, além da escassez de financiamento. As estratégias de superação envolveram a produção de materiais adaptados ao contexto cultural e linguístico das comunidades, o fortalecimento do diálogo com lideranças comunitárias, parcerias interinstitucionais e a adoção de estratégias alternativas para captação de recursos. Conclui-se que a efetividade de projetos de pesquisa e extensão, nesse contexto, depende da adoção de abordagens participativas e colaborativas, bem como do planejamento criterioso das etapas previstas.

PALAVRAS-CHAVE Métodos. Saúde ocupacional. População rural. Agroquímicos. Exposição a praguicidas.

ABSTRACT This study aimed to identify the methodological challenges faced by researchers and the strategies adopted to overcome them in research and outreach projects involving rural populations exposed to pesticides. It is a methodological, qualitative study with a descriptive and exploratory approach. The methodology included reflection and discussion meetings among the researchers/authors, a narrative literature review, and a synthesis of recommendations. The results highlighted difficulties in communicating with communities, conducting field activities, and disseminating scientific findings, especially in the face of cultural and logistical barriers, as well as funding shortages. The strategies to overcome these challenges involved the production of materials adapted to the cultural and linguistic context of the communities, strengthening dialogue with community leaders, interinstitutional partnerships, and the adoption of alternative fundraising strategies. It is concluded that the effectiveness of research and outreach projects in this context depends on the adoption of participatory and collaborative approaches, as well as careful planning of the proposed stages.

KEYWORDS Methods. Occupational health. Rural population. Agrochemicals. Pesticide exposure.

RESUMEN Este estudio tuvo como objetivo identificar los desafíos metodológicos enfrentados por los investigadores y las estrategias adoptadas para superarlos en proyectos de investigación y extensión que involucran a poblaciones rurales expuestas a plaguicidas. Se trata de un estudio metodológico, cualitativo, de carácter descriptivo y exploratorio. La metodología incluyó reuniones de reflexión y discusión entre los investigadores/autores, revisión narrativa de la literatura y síntesis de recomendaciones. Los resultados destacaron dificultades en la comunicación con las comunidades, en la realización de actividades de campo y en la divulgación científica, especialmente ante barreras culturales y logísticas, además de la escasez de financiación. Las estrategias para superar estos desafíos incluyeron la producción de materiales adaptados al contexto cultural y lingüístico de las comunidades, el fortalecimiento del diálogo con los líderes comunitarios, asociaciones interinstitucionales y la adopción de estrategias alternativas para la captación de recursos. Se concluye que la efectividad de los proyectos de investigación y extensión, en este contexto, depende de la adopción de enfoques participativos y colaborativos, así como de una planificación cuidadosa de las etapas previstas.

PALABRAS CLAVE Método. Salud laboral. Población rural. Agroquímicos. Exposición a plaguicidas.

¹Universidade de São Paulo (USP), Faculdade de Saúde Pública, Programa de Pós-graduação em Saúde Pública (PPG-SP) – São Paulo (SP), Brasil.
andreinacio97@hotmail.com

²Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa de Pós-Graduação em Biociências e Fisiopatologia (PBF) – Maringá (PR), Brasil.

Introdução

A agropecuária é um setor de grande importância econômica no Brasil, com forte impacto no Produto Interno Bruto (PIB) e nas exportações¹. No entanto, a predominância de um modelo rentista-neoextrativista, herdado do período colonial, tem gerado práticas nocivas à saúde e ao meio ambiente¹⁻³. O modelo agroindustrial brasileiro, baseado no monocultivo, contribui para o desmatamento, degradação ambiental, perda de biodiversidade e agravamento do aquecimento global¹⁻³. Esse sistema depende do uso intensivo de agrotóxicos em todas as etapas produtivas⁴. Em 2022, foram comercializadas 800.652 toneladas desses produtos no País⁵, e, em 2023, 555 novos agrotóxicos foram aprovados, consolidando o Brasil como um dos maiores consumidores mundiais por hectare plantado^{6,7}.

Políticas neoliberais adotadas desde a década de 1990, com isenções fiscais e flexibilizações ambientais, favoreceram a expansão do uso de agrotóxicos. Esse cenário se agravou com a aprovação da Lei nº 14.785/2023, o ‘Pacote do Veneno’, que flexibiliza ainda mais o registro e uso desses produtos^{4,8,9}. Tal dinâmica perpetua práticas ambientalmente degradantes e intensifica os impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente⁷.

As desigualdades estruturais nos territórios rurais também agravam os riscos à saúde dos trabalhadores agrícolas, que apresentam maior mortalidade em comparação a outros setores¹⁰. A situação é especialmente crítica para as mulheres, que representam mais de 40% da força de trabalho rural e enfrentam precarização decorrente da divisão sexual do trabalho¹¹.

Embora os impactos dos agrotóxicos sejam amplamente reconhecidos, pesquisas com populações rurais ainda enfrentam obstáculos metodológicos e logísticos significativos, como

delineamentos complexos e baixa comparabilidade entre dados^{12,13}. Além disso, o discurso institucional frequentemente responsabiliza individualmente os agricultores, desviando o foco de políticas públicas essenciais para a mitigação dos danos¹⁴. Nesse cenário, é essencial manter rigor metodológico, com delineamentos que reduzam vieses e uso claro de conceitos e métodos, a fim de subsidiar intervenções eficazes^{13,15}.

Assim, estudos metodológicos tornam-se valiosos ao abordar dificuldades enfrentadas por pesquisadores, estratégias de superação e novas abordagens ainda pouco exploradas¹⁵. Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo descrever os desafios metodológicos e as estratégias adotadas em projetos de pesquisa e extensão com populações rurais expostas a agrotóxicos.

Material e métodos

Trata-se de um estudo metodológico, de abordagem qualitativa, descritiva e exploratória, cujo objetivo foi identificar, analisar e discutir os desafios e as estratégias adotadas por pesquisadores envolvidos em projetos com populações rurais expostas a agrotóxicos. A metodologia envolveu três etapas: reuniões de reflexão e discussão entre os pesquisadores/atores, revisão narrativa da literatura e síntese de recomendações. As reuniões de reflexão e discussão entre os pesquisadores/atores ocorreram entre maio e outubro de 2024 e reuniram os membros do grupo de pesquisa (alunos de iniciação científica, pós-graduandos e professores-pesquisadores) sob a mediação da coordenadora. As discussões foram conduzidas de forma aberta, a partir das experiências acumuladas pelos pesquisadores em oito projetos de pesquisa e extensão distintos (*quadros 1 e 2*).

Quadro 1. Delineamento dos projetos de extensão

Período	Dados do projeto
2018 2020	Título: Floricultura: utilização de agrotóxicos em um município no norte central do Paraná. Objetivos: Descrever a situação de saúde dos trabalhadores envolvidos no cultivo de flores no município de Marialva-PR, a fim de compreender a realidade do uso de agrotóxicos pela população estudada. Levantar dados sobre o processo de trabalho e caracterizar a exposição a riscos químicos nessa atividade. Desenvolver, com base nesses dados, conhecimento científico na área da saúde do trabalhador, com foco específico na população rural envolvida no cultivo de flores. Aspectos metodológicos: Estudo observacional, transversal, realizado por meio de visitas técnicas às propriedades rurais, com coleta de dados por meio de entrevistas e de análises toxicológicas por meio de coleta de amostras biológicas (sangue e urina) para avaliação da exposição ocupacional a agrotóxicos utilizados na floricultura. População: Floricultores da agricultura familiar da região de Marialva-PR. Foram realizados exames para a quantificação de zinco e manganês — metais presentes na composição de agrotóxicos — além da determinação da atividade da enzima colinesterase em sangue total. Os mesmos exames foram aplicados a uma população não exposta ocupacionalmente a agrotóxicos, e a comparação dos resultados obtidos foi conduzida por meio de um modelo de regressão linear. Financiamento: Projeto realizado sem financiamento. As análises toxicológicas foram realizadas por meio de parceria interinstitucional com outras universidades públicas. Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 3.314.720 (CAAE: 96370018.0.0000.0104).
2020 Atual	Título: Agrotóxicos: impactos na saúde humana. Objetivos: Avaliar a exposição ocupacional e ambiental de trabalhadores da agricultura familiar aos agrotóxicos utilizados em culturas de municípios do Paraná. Aspectos metodológicos: Estudo transversal, descritivo e analítico, realizado com trabalhadores rurais que exercem suas atividades laborais e residem no mesmo ambiente. O estudo foi conduzido por meio de visitas técnicas com o objetivo de coletar dados e material biológico para análise. A coleta de dados incluiu a aplicação de entrevistas utilizando questionários adaptados do Protocolo de Avaliação das Intoxicações Crônicas por Agrotóxicos. População: Agricultores da agricultura familiar da região de Marialva-PR. Foram coletadas amostras biológicas para a dosagem de biomarcadores de exposição a praguicidas (atividade das colinesterases), bem como para avaliação de sinais de sequelas renais (creatinina) e hepáticas (AST, ALT, γGT). Além disso, foram coletadas células bucais para a realização de teste de genotoxicidade. Como grupo controle, foram realizadas entrevistas e coletas dos mesmos materiais biológicos em uma população não exposta ocupacionalmente, residente no município de Maringá. Financiamento: Projeto realizado sem financiamento. As análises toxicológicas foram realizadas por meio de parceria interinstitucional com outras universidades públicas. Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104).
2021 2024	Título: Exposição crônica a agrotóxicos e disfunções metabólicas e psicoemocionais: análise da microbiota fecal e perfil inflamatório como estratégia de investigação. Objetivos: Avaliar a relação entre a microbiota intestinal e o perfil inflamatório crônico com a ocorrência de síndrome metabólica e disfunções psicoemocionais (depressão e ansiedade) em agricultores e seus familiares expostos cronicamente, de forma ocupacional, a agrotóxicos na região de Marialva, Paraná. Aspectos metodológicos: Estudo observacional, transversal, conduzido com 249 agricultores residentes no município de Marialva-PR, cadastrados no Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná (IDR-Paraná). População: Viticultores da agricultura familiar da região de Marialva-PR. O estudo foi realizado em duas fases. A primeira, de abordagem qualitativa, envolveu a avaliação da saúde mental por meio do instrumento validado Mini International Neuropsychiatric Interview Diagnostic Test (MINI) e a realização de atividades educativas. A segunda fase, de abordagem quantitativa, incluiu a coleta de dados antropométricos, a avaliação do sistema cardiovascular e a realização de análises laboratoriais. Financiamento: Projeto financiado integralmente pelo Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS) — Edição 2020/2021, com recursos destinados ao pagamento de bolsas, aquisição de insumos e equipamentos, e custeio de despesas com locomoção. Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104).

Quadro 1. Delineamento dos projetos de extensão

Período	Dados do projeto
2021 2024	Título: Análise citogenética para avaliação dos danos causados por agrotóxicos e contextos de vulnerabilidade em viticultores da agricultura familiar da região Norte-Central do Paraná. Objetivos: Avaliar alterações citogenéticas associadas à exposição ocupacional a agrotóxicos em agricultores familiares da região Norte-Central do Paraná e a influência de contextos de vulnerabilidade nessa população. O estudo teve como objetivos identificar os agrotóxicos mais utilizados pela população exposta; verificar os danos causados por agrotóxicos nas céluas agrícolas e viticultores e nas células de <i>Allium cepa</i>, a fim de estabelecer uma correlação com a genotoxicidade; comparar a frequência de micronúcleos entre os agricultores avaliados e um grupo de indivíduos não agricultores, residentes na área urbana do município; correlacionar os resultados obtidos no teste de micronúcleo em células bucais dos viticultores com os resultados do bioensaio utilizando <i>A. cepa</i>, visando avaliar possíveis danos genotóxicos causados por agrotóxicos; descrever os contextos de vulnerabilidade vivenciados por agricultores e suas famílias envolvidos na agricultura familiar; e analisar as implicações desses contextos de vulnerabilidade na intensificação de agravos e doenças relacionadas à exposição aos agrotóxicos. Aspectos metodológicos: Estudo observacional, de delineamento transversal e abordagem multimétodo, abrangendo a tríade coleta de material biológico, entrevista e observação. A pesquisa foi conduzida em propriedades agrícolas familiares, envolvendo trabalhadores da cultura da uva. População: Viticultores da agricultura familiar da região de Marialva-PR. A coleta de dados foi realizada por meio de entrevistas utilizando questionários adaptados do Protocolo de Avaliação das Intoxicações Crônicas por Agrotóxicos. Para a análise citogenética, foi empregado o ensaio do micronúcleo em células bucais. Financiamento: Projeto financiado integralmente pelo Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS) — Edição 2020/2021, com recursos destinados ao pagamento de bolsas, aquisição de insumos e equipamentos, e custeio de despesas com locomoção. Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104).

Fonte: elaboração própria.

Quadro 2. Delineamento dos projetos de pesquisa

Período	Dados do projeto
2008 Atual	Título: Monitoramento da Exposição Ocupacional. Objetivos: Realizar avaliações ambientais e biológicas relacionadas à modernização tecnológica e ao uso de produtos químicos em atividades laborativas no noroeste do Paraná. A partir desse diagnóstico, viabilizar o monitoramento da exposição dos trabalhadores, subsidiando o Ministério Público do Trabalho e promovendo a devolutiva à comunidade, com foco na conscientização sobre os riscos e na adoção de medidas preventivas à saúde. Aspectos metodológicos: O projeto, pioneiro nas ações extensionistas do grupo, é conduzido há anos junto à comunidade rural do noroeste do Paraná. Utiliza metodologias quali-quantitativas, ajustadas a cada ciclo conforme o contexto. A investigação envolve coleta contínua de dados por entrevistas e material biológico para análises toxicológicas. População: Floricultores e viticultores da agricultura familiar da região de Marialva-PR. Financiamento: Em determinados períodos, houve financiamento para o custeio das análises toxicológicas, por meio de convênio entre a Universidade Estadual de Maringá e o Ministério Público do Trabalho. Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 92.538 (CAAE: 02760812.1.0000.0104) (2012). Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 464.361 (CAAE: 15345013.5.0000.0104) (2013). Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104) (2017 – atual).
2017 2019	Título: Impactos do cultivo da uva na saúde do trabalhador e na qualidade da água em propriedades do município de Marialva-PR. Objetivos: O estudo teve como objetivo avaliar os impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores do cultivo da uva e na qualidade da água nas propriedades rurais de Marialva-PR. Buscou identificar indícios de contaminação hídrica, descrever a situação de saúde dos agricultores e analisar a atuação das políticas públicas e do Emater-PR na prevenção do uso inadequado de agrotóxicos e na mitigação dos danos à saúde e ao ambiente. Aspectos metodológicos: Trata-se de um estudo quali-quantitativo realizado com 100 trabalhadores de propriedades cadastradas no Emater-PR. Desenvolvido em duas etapas, envolveu entrevistas estruturadas sobre unidade produtiva, contexto domiciliar, perfil individual e políticas públicas locais, além de análises toxicológicas por meio da coleta de sangue, urina e água nas propriedades. As coletas ocorreram em dois períodos: durante o cultivo e colheita da uva e após sua finalização. População: Viticultores da agricultura familiar da região de Marialva-PR. Financiamento: O projeto foi integralmente financiado pela Unidade Gestora do Fundo Paraná (UGF), via Programa Universidade Sem Fronteiras (USF), com foco no custeio de bolsas. As análises toxicológicas foram viabilizadas por meio de parcerias interinstitucionais com universidades públicas. Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104).

Quadro 2. Delineamento dos projetos de pesquisa

Período	Dados do projeto
2022 2023	Título: Promoção à saúde de trabalhadores rurais: análise do comportamento de segurança na manipulação e aplicação de agrotóxicos. Objetivos: O projeto promove ações de educação participativa voltadas à promoção da saúde, discutindo comportamentos seguros e de risco entre trabalhadores rurais e suas famílias, e prevenindo doenças por meio da avaliação da citotoxicidade e genotoxicidade dos agrotóxicos. Busca reconhecer os impactos do uso desses produtos na saúde dos trabalhadores da região Norte-Central do Paraná e investigar possíveis correlações entre a exposição ocupacional e o desenvolvimento de agravos crônicos não transmissíveis, com base em depoimentos e análises laboratoriais. Aspectos metodológicos: O estudo, de abordagem quali-quantitativa, investigou a exposição de trabalhadores rurais a agrotóxicos em dois momentos. A etapa qualitativa envolveu vivência da equipe extensionista nas comunidades, com observações, entrevistas e ações educativas de promoção à saúde. A etapa quantitativa consistiu em um estudo epidemiológico analítico e transversal, fundamentado nas diretrizes da OMS para Toxicologia Ocupacional. A metodologia incluiu questionários epidemiológicos-ocupacionais, coleta de amostras biológicas, análise das colinesterases plasmática e total, e ensaios de citotoxicidade e genotoxicidade. Financiamento: O projeto foi financiado integralmente pela Unidade Gestora do Fundo Paraná (UGF), por meio do Programa Universidade Sem Fronteiras (USF), com foco no custeio de bolsas. As análises toxicológicas foram realizadas em parceria com universidades públicas, viabilizando a produção científica e a integração interinstitucional. População: Agricultores da agricultura familiar residentes em municípios de baixo IDH (Centenário do Sul, Guaraci e Cafeara-PR). Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104).
2023 Atual	Título: Promoção à saúde de trabalhadores rurais: análise do comportamento de segurança na manipulação e aplicação de agrotóxicos – Parte II. Objetivos: O projeto articula a promoção da saúde por meio de ações educativas participativas, voltadas à discussão de comportamentos seguros e de risco no manuseio de agrotóxicos entre trabalhadores rurais e suas famílias. Busca prevenir doenças por meio de exames laboratoriais e da análise de dados coletados em campo. Também visa reconhecer os impactos do uso de agrotóxicos sobre a saúde dos trabalhadores na região Norte-Central do Paraná, com ênfase em municípios de baixo IDH, e investigar possíveis correlações entre a exposição ocupacional e o desenvolvimento de agravos crônicos não transmissíveis, com base em depoimentos e análises laboratoriais. Aspectos metodológicos: A proposta dá continuidade às ações iniciadas em projeto anterior aprovado pela USF, voltado aos trabalhadores assistidos pelo IDR-Paraná. O estudo foi realizado em duas fases, associando abordagens qualitativa e quantitativa. A primeira fase, de natureza qualitativa, envolveu a vivência da equipe extensionista nas comunidades rurais, com visitas domiciliares, entrevistas, observações e rodas de conversa, visando ao (re)conhecimento de riscos ambientais e sociais relacionados à exposição a agrotóxicos. A segunda fase correspondeu à etapa quantitativa, caracterizada por um estudo epidemiológico analítico e transversal. Financiamento: O projeto foi financiado durante todo o seu período de execução pela Unidade Gestora do Fundo Paraná (UGF), por meio do Programa Universidade Sem Fronteiras (USF), abrangendo exclusivamente o custeio de bolsas. As análises toxicológicas foram realizadas por meio de parceria interinstitucional com outras universidades públicas. População: Agricultores da agricultura familiar residentes em municípios de baixo IDH (Centenário do Sul, Guaraci e Cafeara-PR). Pesquisa aprovada pelo CEP, sob parecer nº 7.533.415 (CAAE: 65018017.7.0000.0104).

Fonte: elaboração própria.

Durante os encontros, os pesquisadores relataram desafios e estratégias vivenciados nas diferentes etapas dos projetos. Os conteúdos discutidos foram registrados e analisados por meio de análise temática reflexiva de orientação dedutiva (*quadro 3*)^{16,17}, orientada por temas previamente definidos com base nas etapas do ciclo de pesquisa (concepção, planejamento, execução, análise e divulgação). Ao longo de toda a análise, os temas e subtemas foram continuamente confrontados com o conjunto completo dos registros, em um processo coletivo de

reflexão que subsidiou diretamente a construção deste artigo.

Paralelamente, foi realizada uma revisão narrativa nas bases Scopus, PubMed e SciELO, utilizando descritores como “saúde do trabalhador” e “agrotóxicos”, com o objetivo de articular as experiências sistematizadas na etapa anterior com a literatura existente. A partir das análises, elaborou-se uma síntese dos principais desafios metodológicos e das estratégias de superação, organizadas em recomendações categorizadas segundo o ciclo de pesquisa (concepção, execução, análise e divulgação).

Quadro 3. Percurso metodológico

Etapa	Procedimentos metodológicos
Familiarização com os dados	Leitura dos registros produzidos nos grupos de discussão, elaboração de notas e registro de impressões.
Codificação inicial	Identificação e codificação das unidades de significado relacionadas ao objeto em estudo.
Organização dos subtemas	Agrupamento dos códigos em subtemas que expressam padrões recorrentes de sentido.
Agrupamento e revisão	Revisão reflexiva dos subtemas e agrupamento em temas previamente definidos.
Definição dos temas e subtemas	Consolidação da estrutura temática final, com definição dos núcleos de significado.
Análise interpretativa	Integração dos temas ao problema de pesquisa e à literatura científica.

Fonte: elaboração própria, adaptada^{16,17}.

Todas as etapas do estudo foram conduzidas conforme os princípios éticos estabelecidos na Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS)¹⁸. Em conformidade com a Portaria CNPq nº 2.664/2026, declara-se o uso de inteligência artificial generativa na primeira versão do manuscrito, com auxílio do *software* ChatGPT, com a finalidade de aprimorar a fluidez da língua, a legibilidade, a gramática e a pontuação¹⁹. As pesquisas que subsidiaram a discussão foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Maringá, e os respectivos pareceres são apresentados nos quadros 1 e 2.

Resultados e discussão

A sistematização das reflexões e discussões entre os pesquisadores/autores permitiu identificar os principais obstáculos enfrentados pela equipe e as estratégias adotadas para superá-los. Os resultados foram organizados em quatro categorias, correspondentes às etapas do ciclo de pesquisa, e discutidos à luz das evidências disponíveis na literatura.

Concepção do projeto

Investigações sobre agrotóxicos em zonas agrícolas demandam uma abordagem interdisciplinar e participativa, que valorize os saberes das populações diretamente afetadas²⁰. A definição

da população-alvo e do local de estudo é etapa essencial, assim como a escolha do referencial teórico. No Brasil, essa delimitação é desafiadora, pois, desde o Decreto-Lei nº 311/1938, considera-se rural toda área fora das sedes municipais e distritais, desconsiderando aspectos geográficos, demográficos e econômicos²¹⁻²³. Em 2023, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) propôs uma nova metodologia de classificação dos espaços rural, urbano e de natureza, baseada na continuidade territorial e nas formas de organização social²⁴. Contudo, as definições atuais ainda ignoram a diversidade funcional dos territórios, reforçando o mito da urbanização. Já referenciais internacionais, como o da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), utilizam a densidade demográfica como critério central, permitindo análises mais funcionais²¹⁻²³. Assim, é fundamental que a equipe de pesquisa esteja alinhada ao referencial teórico adotado, evitando divergências analíticas.

Nos estudos com indivíduos expostos a agrotóxicos, definir a população-alvo representa um desafio metodológico adicional, especialmente em análises laboratoriais que requerem grupo controle, já que qualquer pessoa pode estar exposta. O consumo médio de 7,5 L de agrotóxicos por brasileiro ao ano torna o País líder mundial em exposição per capita. A exposição pode ser direta (contato, ingestão, inalação) ou indireta (via alimentos

e água contaminados)²⁵. Por isso, é essencial explicitar o tipo de exposição investigada para garantir a robustez do estudo. Além disso, a escolha dos locais de estudo exigiu atenção às dificuldades de acesso, muitas vezes agravadas pela precariedade da infraestrutura. Ferramentas como Google Maps mostraram-se insuficientes¹², sendo necessária a articulação com lideranças comunitárias e associações locais para facilitar o acesso e compreender as dinâmicas socioterritoriais.

A concepção de projetos também exige planejamento financeiro rigoroso. A falta de sustentabilidade econômica pode comprometer etapas fundamentais. A crise no financiamento da ciência no Brasil, agravada por cortes em agências de fomento²⁶, ampliou as exigências burocráticas dos editais. Um exemplo é o Programa Universidade Sem Fronteiras (USF), que prioriza municípios com baixo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)^{27,28}. Contudo, desde 2010, a maioria desses municípios passou a apresentar IDH médio ou alto^{29,30}, o que não significa ausência de populações vulneráveis. O uso do IDH como critério de seleção, embora útil para sensibilização, reduz o conceito de desenvolvimento humano a três dimensões — renda, educação e longevidade —, podendo ocultar disparidades locais^{31,32}. Assim, a priorização desse indicador evidencia desafios impostos por critérios que, muitas vezes, não refletem a complexidade dos territórios, restringindo o acesso a recursos para iniciativas que poderiam beneficiar grupos vulneráveis em contextos não contemplados pelos parâmetros estabelecidos. Este cenário requer uma postura crítica dos pesquisadores.

Ainda no que se refere ao aporte financeiro, a formulação de políticas públicas voltadas à temática dos agrotóxicos também sofre forte influência de interesses políticos e econômicos, especialmente devido ao *lobby* do agronegócio e da bancada ruralista, que impactam decisões orçamentárias e dificultam o financiamento de estudos críticos³³⁻³⁶. Nesse contexto, torna-se ainda mais urgente que os

projetos estejam integralmente alinhados aos princípios éticos da pesquisa^{37,38}. No Brasil, prevalece um ‘biocentrismo’ que impõe a lógica biomédica como padrão³⁹, o que exige preparo dos pesquisadores para lidar com a complexa trama burocrática que envolve o processo de avaliação dos projetos.

Execução do projeto

A execução eficiente de um projeto exige uma equipe de pesquisa bem estruturada. No entanto, a ausência de políticas sólidas de incentivo à ciência no Brasil impõe desafios significativos, como a escassez de profissionais especializados em captação de recursos e gestão, além da sobrecarga dos pesquisadores, que acumulam múltiplas funções sem apoio institucional⁴⁰. Esses obstáculos são ainda mais intensos para grupos emergentes, que enfrentam elevados custos operacionais⁴¹. Como alternativa, a formação de redes interinstitucionais de apoio tem se mostrado estratégica para atender aos requisitos de execução dos projetos.

Nesta etapa, desafios logísticos e de comunicação foram recorrentes. Para superá-los, lançou-se mão de rádios locais, redes sociais e parcerias com gestores e instituições comunitárias. Contudo, mais do que informar, foi essencial construir vínculos com os participantes, o que exigiu tempo, planejamento e sensibilidade⁴². O diálogo se mostrou uma ferramenta eficaz⁴³, com convites personalizados e linguagem acessível, fortalecendo o engajamento^{44,45}. A manutenção desses vínculos também foi crucial: visitas regulares, comunicação sensível e atualizações sobre a pesquisa reforçaram o reconhecimento dos participantes como protagonistas do processo.

A infraestrutura precária dos territórios rurais impôs desafios logísticos relevantes, como deslocamentos difíceis e transporte de equipamentos e materiais. Nos projetos que envolveram análises laboratoriais, foi necessário garantir locais adequados para coleta e o transporte seguro das amostras até

os laboratórios parceiros, o que exigiu planejamento minucioso e adaptações metodológicas. Situação semelhante ocorreu nas coletas com exigência de jejum, pois, apesar da obrigação ética de oferecer alimentação após o procedimento, os editais geralmente não permitem a alocação de recursos para esse fim, obrigando a equipe a buscar soluções alternativas.

Projetos com entrevistas em profundidade enfrentaram dificuldades para garantir privacidade e conforto dos participantes. A coleta foi realizada nos locais de inserção dos sujeitos como estratégia para ampliar a adesão, reduzir custos e compreender melhor o contexto. Embora a Resolução nº 510/16 do CNS determine o ressarcimento por deslocamentos e alimentação, muitos editais não preveem esses recursos. Nessas situações, o pesquisador assumiu os deslocamentos, recorrendo à busca por fontes alternativas de suporte financeiro.

Por fim, a capacitação da equipe, majoritariamente composta por acadêmicos em formação, exigiu atenção contínua. Apesar dos benefícios pedagógicos proporcionados^{46,47}, limitações como inexperiência, horários restritos e escassez de recursos afetaram o processo formativo⁴⁸. O balizamento da equipe sobre os objetivos e metodologias⁴⁹ e a padronização na coleta de dados⁵⁰ foram essenciais para assegurar a qualidade e comparabilidade dos resultados. Assim, o investimento em capacitação foi incorporado ao cronograma como etapa indispensável à execução do projeto.

Análise de dados

A análise de dados em contextos rurais exige uma abordagem sensível às especificidades culturais e socioeconômicas dessas áreas. As chamadas ‘novas ruralidades’ refletem a convivência entre agricultores tradicionais e novos moradores, conferindo ao espaço rural múltiplas funções além da produção econômica⁵¹. Essa complexidade requer metodologias de análise que captem adequadamente as dinâmicas locais.

A gestão de dados, que vai da coleta à preservação de longo prazo, incluindo limpeza, curadoria, indexação e transformação^{52,53}, é essencial para garantir qualidade, confiabilidade e validade dos resultados científicos⁵⁴. Para isso, parâmetros como precisão e exatidão são indispensáveis⁵⁵. Também é necessário que os dados sigam os princípios Fair (Encontráveis, Acessíveis, Interoperáveis e Reutilizáveis), assegurando transparência e reprodutibilidade das pesquisas^{56,57}.

Contudo, manter esse rigor metodológico é desafiador em equipes grandes e com membros inexperientes. Problemas como controle inadequado de acesso, manipulação e conservação descentralizada dificultam a supervisão e aumentam o risco de inconsistências. A ausência de práticas padronizadas compromete a integridade dos dados e o cumprimento das exigências éticas e legais, especialmente após a promulgação da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que estabeleceu normas rigorosas sobre coleta, armazenamento e compartilhamento de informações^{58,59}.

Outro obstáculo recorrente foi a falta de infraestrutura para armazenamento e *backup*, o que elevou o risco de perda de dados em casos de falhas de *hardware*⁶⁰. Considerando que os pesquisadores têm a responsabilidade ética de manter os dados arquivados por pelo menos cinco anos após o encerramento dos estudos⁶¹, tornou-se essencial realizar análises de vulnerabilidade. Como resposta, foram implementados treinamentos sobre segurança da informação e boas práticas, bem como ferramentas de controle de acesso, assegurando a conformidade legal e a integridade dos bancos de dados⁶².

Divulgação de resultados

Há uma variedade de termos utilizados para descrever o compartilhamento das atividades científicas, como ‘cultura científica’, ‘alfabetização científica’, ‘popularização da ciência’ e ‘compreensão pública da ciência’, com diferentes níveis de adoção entre

professores-pesquisadores⁶². Neste estudo, optou-se pelo termo ‘divulgação científica’ para englobar o processo completo de compartilhamento do saber, desde o planejamento até a apresentação ao público-alvo. A divulgação científica além dos meios acadêmicos é fundamental no cenário atual, marcado pelo crescente interesse da sociedade por temas científicos⁶³ e pelo avanço de movimentos anticientíficos que disseminam desinformação⁶⁴. Nesse contexto, ela é essencial para democratizar o conhecimento, fortalecer a confiança pública na ciência e prestar contas à sociedade⁶⁵, sendo estratégica no combate a narrativas distorcidas.

Apesar da relevância, os pesquisadores enfrentaram dificuldades para comunicar os resultados de forma acessível às populações rurais, especialmente devido ao uso de linguagem técnica. Para superar esse obstáculo, foram elaborados materiais simplificados e adaptados ao contexto cultural, além de vídeos e conteúdo para mídias sociais. Estudos mostram que os vídeos são eficazes para ampliar o alcance da produção científica e engajar públicos não acadêmicos⁶⁶. Juntamente com os podcasts, essas ferramentas têm se consolidado como recursos versáteis e acessíveis para aproximar a ciência da sociedade⁶⁷.

No entanto, limitações orçamentárias restringiram a produção de materiais e a realização de eventos presenciais. A ausência de políticas de fomento voltadas à comunicação científica, já apontada por estudos⁶⁸, compromete a sistematização da divulgação. Soma-se a isso o desinteresse da imprensa e das assessorias universitárias, o que diminui a frequência com que os pesquisadores divulgam suas pesquisas à mídia e estimulam seus orientandos a fazê-lo. Além disso, a publicação de artigos científicos envolve desafios como taxas elevadas de submissão, custos de tradução e publicação, o que exige previsão orçamentária. Para contornar esses entraves, priorizaram-se periódicos de acesso aberto. A ciência aberta contribui para democratizar o conhecimento; todavia, sua efetivação demanda a capacitação

de cientistas e jornalistas, além de políticas institucionais que fomentem essa cultura⁶⁹.

Por fim, as reflexões e discussões entre os pesquisadores/autores evidenciaram que a devolutiva dos resultados fortalece a confiança e estimula a participação em novos projetos. Mais do que um gesto de respeito, esse retorno valoriza as experiências compartilhadas e reafirma o compromisso com uma ciência ética e comprometida com o coletivo. Nesse sentido, a literatura reforça que a adoção de políticas formais de comunicação tende a promover a integração entre pesquisadores, jornalistas e sociedade, ampliando o alcance dos resultados científicos⁶⁸.

Considerações finais

Os resultados deste estudo evidenciam que, no Brasil, pesquisas sobre agrotóxicos enfrentam importantes obstáculos políticos, especialmente quando tornam visíveis seus impactos sobre a saúde humana e o meio ambiente. O enfrentamento de interesses econômicos pode resultar em retaliações, como nos casos de Larissa Bombardi, da Universidade de São Paulo, perseguida após a publicação do ‘Atlas Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia’⁷⁰, e Mônica Lopes-Ferreira, do Instituto Butantan, alvo de ataques após afirmar que ‘não há dose segura de agrotóxicos’^{71,72}. Essa conjuntura reflete a influência da racionalidade neoliberal e o avanço de movimentos anti-intelectualistas, que desvalorizam a pesquisa científica crítica e priorizam a pesquisa voltada ao lucro imediato, comprometendo a construção de uma ciência crítica e de interesse público⁷³.

Nesse contexto, pensar estratégias metodológicas para a produção científica extrapola dimensões técnicas e operacionais, assumindo caráter ético-político. Ao compreendermos a Reforma Sanitária Brasileira não apenas como uma reforma setorial voltada à reorganização dos serviços de saúde, mas como um projeto democrático de ampliação da cidadania e

defesa dos direitos sociais, a produção científica torna-se parte constitutiva desse processo^{74,75}. Em um cenário marcado pelo avanço de agendas neoliberais e pela mercantilização da saúde^{76,77}, fomentar pesquisas críticas significa também fortalecer a capacidade do Sistema Único de Saúde (SUS) e das políticas públicas de responder às determinações sociais do processo saúde-doença.

Os achados deste estudo demonstram que os desafios metodológicos enfrentados ao longo do ciclo de pesquisa podem ser minimizados com estratégias colaborativas, parcerias locais e adaptações metodológicas. Recomenda-se o alinhamento prévio do referencial teórico, a implementação de protocolos éticos claros e o planejamento de estratégias de comunicação culturalmente adaptadas. A devolutiva dos resultados em formatos acessíveis fortalece a confiança dos participantes e contribui para a democratização do conhecimento. Também se destaca a importância de buscar parcerias interinstitucionais e fontes complementares de financiamento para garantir a viabilidade e sustentabilidade dos projetos.

Por fim, os resultados oferecem subsídios para a condução de futuras pesquisas em contextos rurais e sobre temáticas sensíveis

como os agrotóxicos. A adoção de práticas metodológicas éticas, eficazes e sustentáveis fortalece a legitimidade dos projetos e sua contribuição para a saúde pública e a justiça socioambiental. No entanto, a escassez de estudos com abordagens semelhantes revela uma lacuna importante na literatura, indicando a necessidade de novas investigações que considerem as especificidades regionais e aprofundem essa perspectiva metodológica.

Contribuições de autoria

Silva AI (0000-0002-7086-677X)* e Mossini SAG (0000-0001-9535-0983)* contribuíram para concepção e desenho da pesquisa, obtenção de dados, análise e interpretação dos dados, redação do manuscrito e revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante. Santos LO (0009-0008-2294-2361)*, Lini RS (0000-0002-6161-2225)*, Souza AA (0000-0003-2150-8236)*, Sena MB (0000-0003-0182-1057)* e Silva BT (0009-0007-4344-4209)* contribuíram para obtenção de dados, análise e interpretação dos dados e redação do manuscrito.

Referências

1. Pineda AMR, Amorim TMAX, Villarreal VIH, et al. Da produção aos impactos na saúde e no ambiente: uma análise dos sistemas alimentares de Brasil, Colômbia e Panamá. *Ciênc saúde de coletiva*. 2023;28(4):1101-1112. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023284.13382022>
2. Pontes AGV, Silva RT, Silva JV. Cargas de trabalho, precarização e Saúde do Trabalhador no agropênis no semiárido do Nordeste brasileiro. *Saúde Debate*. 2023;47(139):729-45. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-1104202313901>
3. Pignati WA, Corrêa MLM, Leão LHC, et al. Desastres sócio-sanitário-ambientais do agronegócio e resistências agroecológicas no Brasil [Internet]. São Paulo: Outras Expressões; 2021 [acesso em 2024 ago 21] 364 p. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/>

*Orcid (Open Researcher and Contributor ID).

acervo/livros/desastres-socio-sanitario-ambientais-do-agronegocio-e-resistencia-agroecologicas-no

4. Chaves BS, Rodrigues LAD, Pimenta DN. Agroecologia e saúde coletiva na construção dos agrotóxicos como problema de saúde pública no Brasil. *Saúde Debate*. 2022;46(Esp 2):363-76. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042022E224>
5. Ministério do Meio Ambiente (BR). Relatórios de comercialização de agrotóxicos [Internet]. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; 2017 [acesso em 2024 ago 7]. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>
6. Domingues RC, Gurgel AM, Santos RC, et al. Uso de agrotóxicos em canais de Pernambuco e danos à saúde do trabalhador. *Saúde Debate*. 2024;48(141):e8714. DOI: <https://doi.org/10.1590/2358-289820241418714P>
7. Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Nota técnica: agrotóxicos, exposição humana, dano à saúde reprodutiva e vigilância da saúde [Internet]. Rio de Janeiro: ABRASCO; 2023 [acesso em 2024 ago 7]. Disponível em: <https://abrasco.org.br/abrasco-lanca-nota-tecnica-sobre-agrotoxicos-e-saude-reprodutiva/>
8. Porto MF, Fasanello MT, Rocha DF, et al. Emancipatory urban greening in the Global South: interdisciplinary and intercultural dialogues and the role of traditional and peasant peoples and communities in Brazil. *Front Sustain Cities*. 2021;3:686458. DOI: <https://doi.org/10.3389/frsc.2021.686458>
9. Presidência da República (BR). Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023. Dispõe sobre o registro, a produção, a comercialização, o uso e a fiscalização de agrotóxicos, e revoga as Leis nº 7.802, de 11 de julho de 1989, e nº 9.974, de 6 de junho de 2000 [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2023 dez 28 [acesso em 2024 ago 7]; Seção 1:88. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/l14785.htm
10. Organização Internacional do Trabalho (OIT). Agricultura: um trabalho perigoso [Internet]. Genebra: OIT; 2015 mar 23 [acesso em 2025 ago 8]. Disponível em: <https://www.ilo.org/resource/agriculture-hazardous-work-0>
11. Beserra L, Hennington ÉA, Pignatti MG. Condições de trabalho e saúde de trabalhadoras rurais: uma revisão integrativa. *Saúde Debate*. 2023;47(137):298-315. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-1104202313721>
12. Gonçalves H, Tomasi E, Tovo-Rodrigues L, et al. Estudo de base populacional na zona rural: metodologia e desafios. *Rev Saúde Pública*. 2018;52(Supl 1):3s. DOI: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2018052000270>
13. Faria NM, Meucci RD, Fassa AG. Estudos epidemiológicos ocupacionais em área rural: desafios metodológicos. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2023;48:edcinq7. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/35922pt2023v48edcinq7>
14. Piracón JAB, Coelho TCB. Agrotóxicos and the agribusiness industry: discourses for a toxic life. An analysis from a social determinants of health perspective. *Ciência e saúde coletiva*. 2022;27(9):3647-58. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-8123202279.01882022>
15. Bispo MS. Contribuições teóricas, práticas, metodológicas e didáticas em artigos científicos. *Rev Adm Contemp*. 2023;27(1):e220256. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2023220256.por>
16. Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qual Res Psychol*. 2006;3(2):77-101. DOI: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp0630a>
17. Braun V, Clarke V. Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qual Res Sport Exerc Health*. 2019;11(4):589-97. DOI: <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
18. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2016 maio 24 [acesso em 2026 maio 19]; Seção 1:44. Dis-

- ponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>
19. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (BR). Portaria nº 2.664, de 6 de março de 2026. Institui a Política de Integridade na Atividade Científica do CNPq [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2026 mar 11 [acesso em 2026 maio 20]; Seção 1:4. Disponível em: http://memoria2.cnpq.br/web/guest/view/-/journal_content/56_INSTANCE_0oED/10157/23142775.
20. Neves MS, Soares MR, Lara SS, et al. Pesquisa participativa com populações expostas aos agrotóxicos em Mato Grosso: aspectos metodológicos e desafios políticos. *Saúde Debate*. 2024;48(e18733). DOI: <https://doi.org/10.1590/2358-28982024E18733P>
21. Galizoni FM. Rural e ruralidades: reflexões para o Programa Nacional de Saneamento Rural [Internet]. Brasília, DF: Fundação Nacional de Saúde (BR); 2021 [acesso em 2025 mar 27]. 14 p. (Série Subsídios ao Programa Nacional de Saneamento Rural; v. 1). Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/ffb0f9e1-639b-4741-91cb-e26fd870c5fb>
22. Cella D, Queda O, Ferrante VLSB. A definição do espaço rural como local para o desenvolvimento territorial. *Retratos de Assentamentos*. 2019;22(1):69-91. DOI: <https://doi.org/10.25059/2527-2594/retratos-deassentamentos/2019v22i1.333>
23. Marczuzzo JL, Ramos MP. A definição de rural e urbano e o desenvolvimento regional: uma avaliação de diferentes metodologias de classificação. In: 2º Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional [Internet]; 2004; Santa Cruz do Sul (RS). Santa Cruz do Sul: UNISC; 2004 [acesso em 2025 mar 27]. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/2004/urbano/01.pdf>
24. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2022: resultados preliminares [Internet]. Rio de Janeiro: IBGE; 2023 [acesso em 2025 mar 28]. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102019.pdf>
25. Lopes-Ferreira M, Maleski ALA, Balan-Lima L, et al. Impact of pesticides on human health in the last six years in Brazil. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(6):3198. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19063198>
26. Dellagostin OA. Análise do fomento à pesquisa no país e da contribuição das agências federais e estaduais: estamos enfrentando uma grave crise no financiamento da pesquisa científica em nosso país. *Inov Desenv Rev FACEPE* [Internet]. 2021 [acesso em 2025 fev 18];1(6):6-12. Disponível em: <https://revistainovacao.facepe.br/index.php/revistaFacepe/article/view/62>
27. Casa Civil (PR), Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Lei nº 16.643, de 24 de novembro de 2010. Institui o Programa de Extensão Universidade sem Fronteiras [Internet]. Diário Oficial do Paraná, Curitiba, PR. 2010 nov 24 [acesso em 2025 mar 25]. Disponível em: https://www.seti.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2019-08/lei_16643_24_de_novembro_de_2010.pdf
28. Secretaria da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná. Universidade sem Fronteiras [Internet]. Curitiba: Governo do Estado do Paraná; [data desconhecida] [acesso em 2025 mar 25]. Disponível em: <https://www.seti.pr.gov.br/ugf/usf/apresentacao>.
29. Saab F, Dias FO, Lopes AV, et al. Políticas públicas e desenvolvimento humano: fatores que impactam o IDH em municípios brasileiros. *RACE Rev Adm Contab Econ*. 2021;20(2):209-30. DOI: <https://doi.org/10.18593/race.23354>.
30. Sesso Filho UA, Alves Brene PR, Bernardelli LV, et al. Dinâmica populacional dos municípios do estado do Paraná: uma análise exploratória de dados espaciais. *Rev Parana Desenv* [Internet]. 2022 [acesso em 2025 mar 18];42(141). Disponível em: <https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/1199>
31. Jannuzzi PM, Barreto RS, Sousa MF. Monitoramento e avaliação do desenvolvimento humano: a insensibilidade do Índice de Desenvolvimento Humano às políticas de desenvolvimento social. *Rev Bras Ava-*

- liação. 2013;5(1):60-79. DOI: <https://doi.org/10.4322/rbma201305005>
32. Guimarães JRS, Jannuzzi PM. IDH, indicadores sintéticos e suas aplicações em políticas públicas: uma análise crítica. *Rev Bras Estud Urbanos Reg.* 2005;7(1):73-90. DOI: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2005v7n1p73>
 33. Graciano MC, Carvalho JG, Borsatto RS, et al. A força da Bancada do Boi: a Frente Parlamentar da Agropecuária na definição da política fundiária. *Rev Sociol Polit.* 2023;31:e015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-98732331e015>
 34. Elias D. Mitos e nós do agronegócio no Brasil. *GEOUSP.* 2021;25(2):e182640. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2021.182640>
 35. Simionatto I, Costa CR. Como os dominantes dominam: o caso da bancada ruralista. *Temporalis.* 2012;12(24):215-37. DOI: <https://doi.org/10.22422/2238-1856.2012v12n24p215-237>
 36. Goswami O, Stillerman KP. Cultivating control: corporate lobbying in the Farm Bill. Cambridge (MA): Union of Concerned Scientists; 2024. DOI: <https://doi.org/10.47923/2024.15464>
 37. Ventura M, Oliveira SC. Integridade e ética na pesquisa e na publicação científica. *Cad Saúde Pública.* 2022;38:e00283521. DOI: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00283521>
 38. Mendes CCC. Considerações bioéticas sobre os princípios que sustentam as pesquisas envolvendo seres humanos e a responsabilidade civil dos pesquisadores. *Rev Bras Desenvol.* 2021;7(1):5740-58. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-451>
 39. Nicácio EM. O processo de avaliação ética de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais: considerações sobre uma peculiaridade brasileira. *Práxis Educ.* 2023;18:e21663. DOI: <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.18.21663.031>
 40. Souza DL, Zambalde AL, Mesquita DL, et al. A perspectiva dos pesquisadores sobre os desafios da pesquisa no Brasil. *Educ Pesqui.* 2020;46:e221628. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046221628>
 41. Mainardes J. Grupos de pesquisa em educação como objeto de estudo. *Cad Pesqui.* 2022;52:e08532. DOI: <https://doi.org/10.1590/198053148532>
 42. Werner SV, Chagas MS. Estratégias para a adesão dos participantes e o (des)envolver na pesquisa. In: 6ª Reunião Internacional da Rede Acadêmica das Ciências da Lusofonia (6ª RACS) [Internet]; 2024 set 30; Lisboa, Portugal. *Anais eletrônicos.* [acesso em 2025 fev 10]. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/6rracs/trabalho/374378>
 43. Sousa FR, Lima LMG. História oral e educação popular: reflexões sobre metodologia e práticas de pesquisa pautadas no diálogo e na escuta sensível. *Hist Oral.* 2022;25(2):135-52. DOI: <https://doi.org/10.51880/hov.25i2.1262>
 44. Conti S, Villalba AE, Landini FP. Vínculos entre investigación agropecuaria y extensión rural: factores clave y propuestas de abordaje a partir de una revisión sistemática de la literatura. *Rev Econ Sociol Rural.* 2024;62(1):e265087. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.265087>
 45. Cuschnir M, Naidorf J. Diálogo de saberes como desafio nas práticas de investigação. *Rev Eletr Pesquiseduca.* 2022;14(33):58-74. DOI: <https://doi.org/10.58422/repesq.2022.e1206>
 46. Shorten A, Bosworth P, Camp S, et al. Interprofessional team training: learning from students about online versus face-to-face environments. *Nurse Educ.* 2025;50(2):84-9. DOI: <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000001772>
 47. Freitas TP, Paula CC, Zanon BP, et al. Contribuições da extensão universitária na formação de acadêmicos de enfermagem. *Rev Enferm UFSM.* 2016;6(3):307-16. DOI: <https://doi.org/10.5902/2179769219966>

48. França FC, Sanches LC, Cunha TR, et al. Percepção dos acadêmicos de saúde sobre atividades de extensão. *Espaç Saúde*. 2021;22:e773. DOI: <https://doi.org/10.22421/1517-7130/es.2021v22.e773>
49. Landini FP, Beramendi MR. Objetivos priorizados y metodologías más utilizadas por los extensionistas rurales argentinos. *Cuad Desarro Rural*. 2020;17:1-19. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr17.opmu>
50. Sukmawati S, Sudarmin, Salmia. Development of quality instruments and data collection techniques. *J Pendidikan Pengajaran Guru Sekolah Dasar*. 2023;6(1):119-24. DOI: <https://doi.org/10.55215/jppguseda.v6i1.7527>
51. Chiodi RE, Marques PEM, Muradian RS. Ruralidades e política ambiental: heterogeneidade socioeconômica e lógicas indiferenciadas dos projetos públicos de pagamento por serviços ambientais. *Rev Econ Sociol Rural*. 2018;56(2):239-56. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560204>
52. Almeida FG. Suporte à gestão de dados de pesquisa: uma ampliação dos serviços oferecidos pelas bibliotecas [tese na Internet]. Belo Horizonte: Programa de Pós-Graduação em Gestão & Organização do Conhecimento, Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais; 2019 [acesso em 2025 mar 20]. 249 p. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/31596/4/Tese_PPGGOC_Fernanda%20Gomes%20Almeida_11out.pdf
53. Medeiros CB. Gestão de dados científicos – da coleta à preservação [Internet]. 2018 jun 22 [acesso em 2025 mar 20]. In: SciELO em Perspectiva. São Paulo: Scientific Electronic Library Online; 2018. Disponível em: <https://blog.scielo.org/blog/2018/06/22/gestao-de-dados-cientificos-da-coleta-a-preservacao/>
54. Wawer ML, Wurst J, Lachmayer R. Quality assessment for research data management in research projects. *Proc Conf Res Data Infrastruct*. 2023;1. DOI: <https://doi.org/10.52825/CoRDI.v1i.420>
55. Escola Nacional de Administração Pública. Módulo 2 - princípios, importância e desafios do gerenciamento de dados [Internet]. Brasília, DF: ENAP; 2021 [acesso em 2025 mar 20]. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br/jspui/bitstream/1/7092/2/M%C3%B3dulo%2020-%20Princ%C3%ADpios%2C%20Import%C3%A2ncia%20e%20Desafios%20do%20Gerenciamento%20de%20Dados%2003-2021.pdf>
56. Campos AF, Dias GA, Sousa MRF. Princípios FAIR, encontrabilidade e dados: por um diálogo teórico e uma aplicação prática. *Encontros Bibliogr*. 2023;28:e88060. DOI: <https://doi.org/10.5007/1518-2924.2023.e88060>
57. Aventurier P. Princípios FAIR: critérios de qualidade para dados de pesquisa [Internet]. Belo Horizonte: Periódicos UFMG; 2021 [acesso em 2025 mar 20]. Disponível em: <https://www.ufmg.br/periodicos/principios-fair-criterios-de-qualidade-para-dados-de-pesquisa/>
58. Rocha RL, Fontes SV, Machado TF. A segurança da informação nas organizações: um estudo sobre o impacto da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais na gestão [Internet]. *Rev Ens Cienc Human Cid Divers Bem Estar*. 2023 [acesso em 2025 mar 20];7(2):463-83. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/rech/article/view/12923>
59. Presidência da República (BR). Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais – LGPD) [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2018 ago 15 [acesso em 2025 mar 20]; Seção 1:59. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm.
60. Yanko A, Mychailichenko O, Hlushko A. Modern methods for protecting and storing data in computer systems to ensure fault tolerance. *Theor Appl Cybersecurity*. 2024;6(1):72-81. DOI: <https://doi.org/10.20535/tacs.2664-29132024.1.315086>
61. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2013 jun 13 [acesso em 2025 mar 20]; Seção

- I:59. Disponível em: https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html
62. Fetter GL. Variação terminológica nas pesquisas sobre divulgação científica: análise dos termos empregados por professores-pesquisadores das universidades brasileiras. *Trab Linguíst Apl*. 2022;61(1):46-59. DOI: <https://doi.org/10.1590/01031813v61n120228667394>
63. Krause JC. A importância da divulgação científica para além da academia. *Ens Cienc Tecnol Rev (ENCITEC)* [Internet]. 2024;14(2):1-3 [acesso em 2025 mar 21]. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/1681>
64. Szabados K. The disenchantment with science: anti-science in the postmodern age. In: Kneeland TW, editor. *The Routledge history of American science*. 1st ed. New York: Routledge; 2022. p. 125-38. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003112396-11>.
65. Fabrício TM, Pezzo MR, Oliveira AJA. As percepções sobre divulgação científica de integrantes de um centro de pesquisa do Brasil. In: *Actas electrónicas del XI Congreso Internacional en Investigación en Didáctica de las Ciencias* [Internet]; 2021 set 7-10; Lisboa, Portugal. Lisboa: Enseñanza de las Ciencias; 2021 [acesso em 2025 out 12]. p. 491-4. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/354339372_As_percepciones_sobre_Divulgacao_Cientifica_de_integrantes_de_um_centro_de_pesquisa_do_Brasil
66. Dias RG, Dias CC. O uso de vídeos na comunicação e divulgação científica: um estudo sobre as ações institucionais da UFMG. In: *Fórum de Pesquisas Discentes do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Organização do Conhecimento (FORPED PPGOC)* [Internet]; 2023; Belo Horizonte, MG. Anais do IV FORPED PPGOC: Informação, tecnologia e pessoas: transformações e humanidades digitais. Belo Horizonte: UFMG; 2023 [acesso em 2026 maio 23]. Disponível em: <https://forped.eci.ufmg.br/revista/forped/article/view/104>
67. Figueira ACP, Bevilacqua DV. Podcasts de divulgação científica: levantamento exploratório dos formatos de programas brasileiros. *Rev Eletr Com Inf Inov Saú-*
- de* [Internet]. 2022 [acesso em 2025 mar 21];16(1). Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/receis/article/view/2427>
68. Costa IRB. A percepção de pesquisadores sobre o processo de divulgação científica. *Animus Rev Interam Comun Midiática*. 2022;21(47):125-142. DOI: <https://doi.org/10.5902/2175497772278>
69. Pereira DRM. Os impactos da ciência aberta na divulgação científica. *Leitura Teoria Prática*. 2022;40(86):69-86. DOI: <https://doi.org/10.34112/2317-0972a2022v40n86p69-86>
70. Anunciação S. A história do cientista que denunciou os agrotóxicos e teve que sair do Brasil. *Jornal da Unicamp* [Internet]. 2024 ago 21 [acesso em 2025 mar 20]. Disponível em: <https://jornal.unicamp.br/video/2024/08/21/a-historia-da-cientista-que-denunciou-os-agrotoxicos-e-teve-que-sair-do-brasil/>
71. Simões M. Pesquisadora vira alvo de perseguições após comprovar que não existe dose segura de agrotóxicos. *Repórter Brasil* [Internet]. 2019 [acesso em 2025 mar 25]. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2019/10/pesquisadora-vira-alvo-de-persegui-coes-apos-comprovar-que-nao-existe-dose-segura-de-agrotoxicos/>
72. Reis V. Justiça determina que Instituto Butantan suspenda a punição à pesquisadora que atestou que não há dose segura de agrotóxicos. *G1* [Internet]. 2019 out 25 [acesso em 2025 mar 20]. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/10/25/justica-determina-que-instituto-butantan-suspenda-punicao-a-pesquisadora-que-atestou-que-nao-ha-dose-segura-de-agrotoxicos.ghtml>
73. Sguissardi V. Expansão da educação superior e desmonte do sistema de produção científica e formação de pesquisadores no Brasil. In: Pereira L, Barboza D, organizadores. *Contrarreformas e expropriação de direitos no terreno da ortodoxia liberal: perspectivas críticas para a análise da realidade brasileira* [Internet]. Uberlândia: Navegando; 2023 [acesso em 2025 out 13]. p. 18-62. Disponível em: <https://vsquissardi.com.br/capitulo/expansao-da-educacao-superior->

-e-desmonte-do-sistema-de-producao-cientifica-e-formacao-de-pesquisadores-no-brasil/.

74. Paim JS. Reforma Sanitária Brasileira: avanços, limites e perspectivas. In: Matta GC, Lima JCF, organizadores. Estado, sociedade e formação profissional em saúde: contradições e desafios em 20 anos de SUS [Internet]. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2008 [acesso em 2026 maio 20]. p. 91-122. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/v4fx5/pdf/matta-9788575415054.pdf#page=87>

75. Reis CR, Paim JS. A Reforma Sanitária Brasileira durante os governos Dilma: uma análise da conjuntura. *Saúde Debate*. 2021;45(130):563-74. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-1104202113001>

76. Santos JS, Teixeira CF. Crise, refundação do Cebes e reafirmação do projeto da Reforma Sanitária Bra-

sileira. *Saúde Debate*. 2016;40(Esp):136-47. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042016S12>

77. Costa AM, Rizzotto MLE, Lobato LVC, et al. Centro Brasileiro de Estudos de Saúde: movimento em defesa do direito à saúde. *Saúde Debate*. 2020;44(Esp 1):135-41. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-11042020S111>

Recebido em 22/11/2025

Aprovado em 03/07/2026

Conflito de interesses: inexistente

Disponibilidade de dados: os dados de pesquisa estão contidos no próprio manuscrito

Suporte financeiro: não houve

Editora responsável: Maura Vanessa Silva Sobreira, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), Caicó (Rio Grande do Norte/RN), Brasil. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4231913524179274> - Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6804-4198> - e-mail: maurasobreira@ufrn.br