



Helena Ferraz Bühler^a
 <https://orcid.org/0000-0002-2499-6266>

Sandra Souza Hacon^b
 <https://orcid.org/0000-0002-8222-0992>

^a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Francisco Ferreira Mendes, Departamento de Enfermagem. Diamantino, MT, Brasil.

^b Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Jane Vanini, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. Cáceres, MT, Brasil.

Contato:
Helena Ferraz Bühler
E-mail:
helena.buhler@unemat.br

As autoras declaram que o trabalho não foi subvencionado e que não há conflitos de interesse.

As autoras informam que o trabalho não foi apresentado em evento científico.

As autoras informam que o trabalho se baseia na tese de doutorado intitulada "Vigilância aos impactos socioambientais do agronegócio: uma análise dos efeitos na saúde humana decorrente da cadeia produtiva do etanol na macrorregião Centro-Oeste", defendida por Helena Ferraz Bühler, em 2020, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Mato Grosso.

Recebido: 01/04/2020

Revisado: 28/10/2020

Aprovado: 23/11/2020

Impactos da cadeia do etanol: subsídios para uma proposta integrada de vigilância ambiental e de saúde do trabalhador

Impacts of the ethanol chain: subsidies for an integrated proposition on environmental and worker's health surveillance

Resumo

Objetivos: analisar os impactos positivos e negativos da cadeia produtiva do etanol em municípios do polo agroindustrial do estado de Mato Grosso como subsídio à formulação de uma proposta de vigilância integrada e participativa em Saúde e Meio Ambiente. **Métodos:** estudo de caso no campo da Vigilância em Saúde Ambiental desenvolvido no perímetro de abrangência de uma usina de etanol. Utilizou-se o método de Diagnóstico Rápido e Participativo com uso de dados secundários, análise documental e entrevistas. **Resultados:** a análise de conteúdo propiciou quatro temáticas: impactos positivos e negativos da cadeia produtiva do etanol na área de influência direta e indireta do empreendimento; riscos socioambientais em território inserido no polo agroindustrial do etanol; condições e relações de trabalho dos (ex-)trabalhadores inseridos na cadeia do agronegócio; vigilância em Saúde e Meio Ambiente para um empreendimento de médio porte em polo agroindustrial de etanol no Cerrado. **Conclusão:** os impactos usualmente percebidos como positivos não promoveram melhorias sociais e econômicas permanentes para os trabalhadores e a população local. Verificou-se que a vigilância ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores inexistente, mas a vigilância participativa contribui para o empoderamento dos atores sociais nas discussões dos direitos dos trabalhadores e para a percepção socioambiental local.

Palavras-chave: agroindústria; cana-de-açúcar; etanol; saúde ambiental; saúde do trabalhador.

Abstract

Objective: to analyze the negative and positive impacts of the ethanol production chain in municipalities from the agro-industrial complex of the State of Mato Grosso, Brazil, as a subsidy to elaborate a proposal for integrated and participative surveillance on Health and Environment. **Methods:** case study based on Environmental Health Surveillance developed in the impact area of an ethanol plant. We used Rapid and Participatory Diagnosis with secondary data, document analysis and interviews. **Results:** content analysis provided four themes: positive and negative impacts of the ethanol production chain in the direct and indirect enterprise influence area; socio-environmental risks in the territories within the ethanol agro-industrial complex; working conditions and labor relations of (former) workers within the agribusiness chain; Health and Environmental surveillance for medium-sized enterprises in ethanol agro-industrial complexes in the Cerrado region. **Conclusion:** impacts usually perceived as positive had no permanent social and economic improvements for workers and the local population. Although environmental and occupational health surveillance is non-existent, participatory surveillance contributes to empowering social actors in discussions on labor rights and local social-environmental awareness.

Keywords: agroindustry; sugarcane; ethanol; environmental health; occupational health.

Introdução

O Brasil lidera a produção, o consumo e a exportação mundial de etanol a partir da cana-de-açúcar¹. Tal monocultura ocupa a terceira maior área cultivada do país e estima-se que 60% do seu cultivo é destinado à fabricação de etanol^{2,3}.

No país, entre 1970 e 2000, vários fatores impulsionaram a produção de etanol anidro e a expansão de usinas: o Programa Nacional do Álcool; veículos com motores a álcool; subsídios governamentais que possibilitaram o preço mais baixo do etanol em relação à gasolina; políticas de financiamento para veículos com a tecnologia *flexfuel*; e questões de conjuntura internacional, como a substituição dos combustíveis fósseis visando a redução da emissão de gases do efeito estufa⁴.

Concomitantemente à expansão da cana-de-açúcar, o Brasil passou por um intenso movimento migratório de jovens adultos das regiões Norte e Nordeste com destino ao Sudeste. Neste cenário, inserem-se os boias-frias, trabalhadores rurais de condições sociais precárias que migram para o corte da cana em regiões com agroindústrias canavieiras, sobretudo no estado de São Paulo. Atualmente, vários impactos decorrem da cadeia produtiva do etanol, como a invisibilidade das condições de saúde desses trabalhadores. Para o corte manual, a partir da década de 1990, houve um aumento da exigência de produtividade dos trabalhadores, obrigando-os a cortar maiores quantidades de cana por dia, o que, conseqüentemente, aumentou o esforço físico despendido por eles na atividade e levou-os, inclusive, à exaustão⁵⁻⁸. Por outro lado, a mecanização da colheita levou à extinção e à precarização de postos e das relações de trabalho, visto que resultou na intensificação do ritmo de trabalho e no maior desgaste físico e mental dos trabalhadores engajados nessa atividade. Nos próximos anos, projeta-se que uma parcela do etanol passará a ser produzida pelas pontas e palhas da cana dispersas no campo, exigindo uma produtividade ainda maior, mas com baixa remuneração ao trabalhador^{6,9}.

O estado de Mato Grosso é considerado um dos polos do agronegócio brasileiro, inserindo-se na região Centro-Sul do setor sucroalcooleiro, que concentra, em média, 90% da produção de etanol no país^{2,10}. O estado também está entre as oito unidades federativas do Brasil com as maiores áreas de plantação de cana-de-açúcar¹⁰. Atualmente, todas as usinas operantes do setor sucroalcooleiro no estado produzem etanol^{2,11}. Entre os impactos estudados especificamente na produção de etanol, prevaleceram os relacionados à saúde respiratória de grupos vulneráveis pela aspiração de poluentes atmosféricos emitidos na queima prévia ao corte da cana^{12,13}.

Ademais, o incremento da produção de etanol a partir do milho no estado¹⁴ possivelmente elevará o risco de deterioração do meio ambiente e da saúde do trabalhador, uma vez que as monoculturas de milho estão em segundo lugar entre as principais lavouras que mais utilizam agrotóxicos¹⁵.

O crescimento econômico da expansão das fronteiras agrícolas implica impactos no meio ambiente e na saúde da população no entorno das atividades bem como os trabalhadores. Nesse sentido, o diagnóstico de tal cenário com os atores sociais próximos aos impactos do agronegócio contribuiria para a definição de micropolíticas que enfoquem a equidade social¹⁶. Por exemplo, em termos de empreendimento econômico de médio porte, a incorporação de ações entre vigilância em saúde e o monitoramento das condicionantes do processo de licenciamento ambiental poderia possibilitar processos de autogestão intersetoriais baseados na dinâmica do território e com participação popular¹⁷.

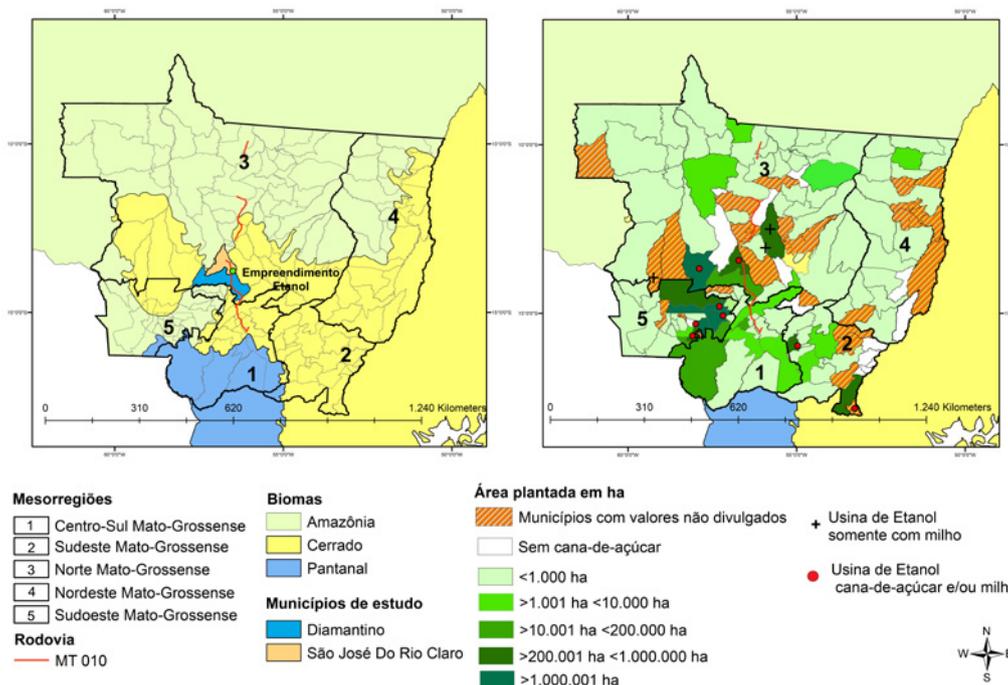
Assim, o objetivo deste estudo foi analisar os impactos positivos e negativos da cadeia produtiva do etanol em municípios do polo agroindustrial do estado de Mato Grosso, visando à formulação de uma proposta de avaliação de vigilância integrada e participativa em Saúde e Meio Ambiente.

Os princípios teóricos de vigilância participativa e integrada neste estudo se orientaram pelo resgate do conceito de vigilância ampliada em saúde – entendida como instrumento de gestão institucional de diferentes setores do conhecimento – com enfoque no contexto gerencial, no envolvimento de distintos segmentos sociais e na dimensão técnica no uso de diferentes instrumentos pedagógicos de diálogo^{18,19}.

Métodos

Desenho e contexto do universo empírico da pesquisa

Trata-se de um estudo de caso que fez uso do método de diagnóstico rápido participativo (DRP)²⁰, o que possibilitou a adaptação de diferentes técnicas pedagógicas a diferentes segmentos sociais, a fim de diagnosticar os impactos locais da produção do etanol. A escolha dos municípios para este estudo se deu pela sua localização na mesorregião Norte do estado de Mato Grosso, considerada um polo sucroalcooleiro, por se tratar de uma área de influência de uma usina de produção de etanol a partir da cana-de-açúcar e do milho. O empreendimento se localiza no Cerrado, a aproximadamente 60 km da área urbana dos municípios de São José do Rio Claro e Diamantino, considerados áreas de influência direta e indireta, respectivamente, do empreendimento (**Figura 1**).



Fonte: Elaboração própria, a partir da Malha Municipal Digital da Divisão Político Administrativa Brasileira¹⁰; Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras do estado de Mato Grosso²¹.

Figura 1 Localização dos municípios na área de influência direta (São José do Rio Claro) e indireta (Diamantino) do empreendimento de produção de etanol, segundo mesorregiões, bioma, área plantada de cana-de-açúcar em hectares (ha) e usinas produtoras (2020)

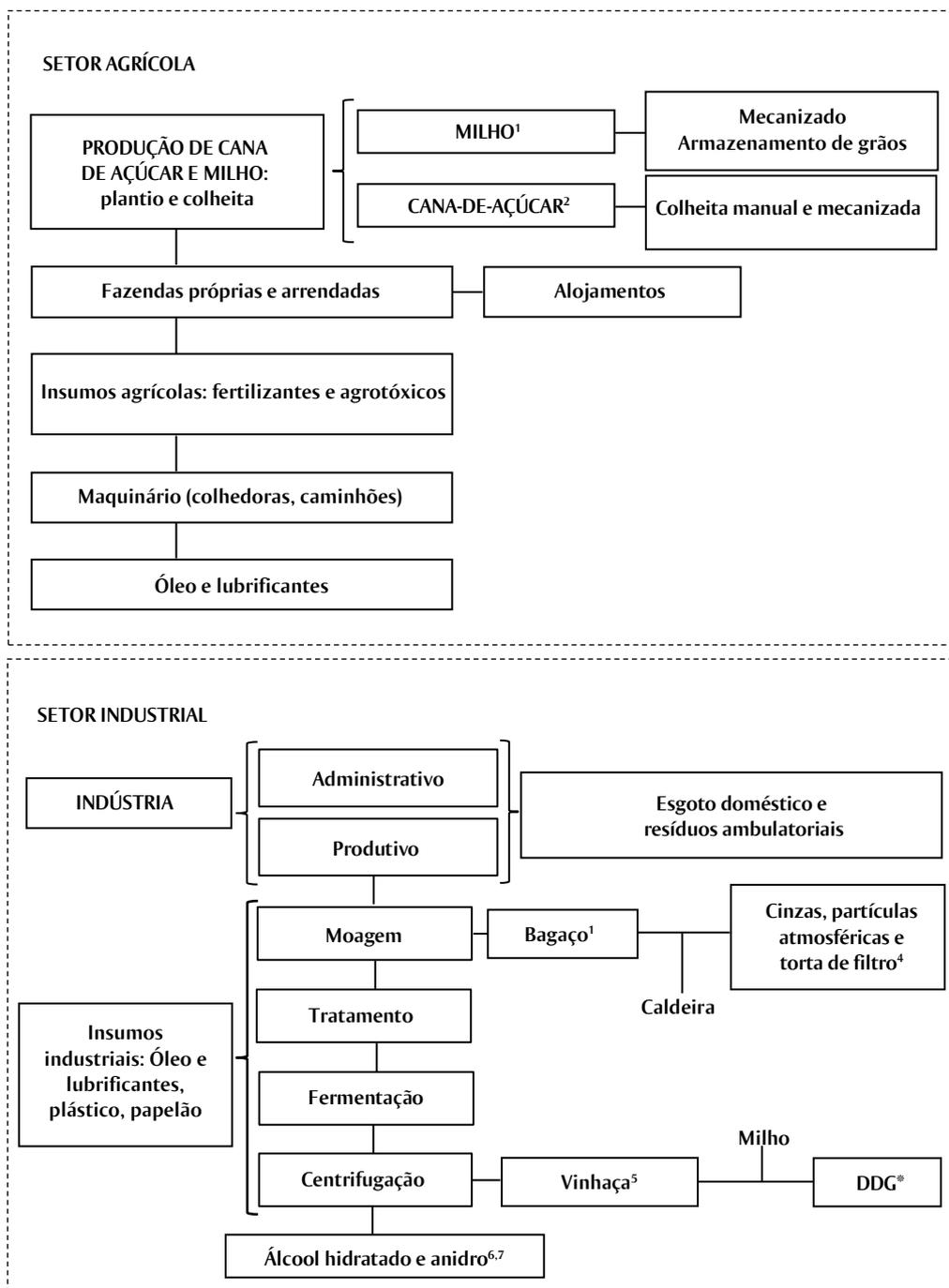
Os dois municípios do estudo somam, aproximadamente, 39 mil habitantes e têm 77% do território em área urbana e 23% em área rural. No período de 2000 a 2018, o município na área de influência direta do empreendimento apresentou crescimento populacional de 45% e, em 2010, o seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) foi categorizado como médio (0,68)²²⁻²⁴. Ambos os municípios têm o setor agropecuário como o principal empregador, sendo este o responsável, em média, por 37% e 40% do Produto Interno Bruto (PIB) per capita em 2000 e 2012, respectivamente, nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento²².

O empreendimento em questão produz etanol anidro (50%) e hidratado (50%) a partir da cana-de-açúcar desde a década de 1990 e, em 2015, expandiu sua produção, a partir dos cereais sorgo e milho. Conta com, aproximadamente, 1.300 funcionários, dos quais 160 estão no setor industrial, 480 no setor agrícola e 860 são trabalhadores temporários no corte de cana-de-açúcar. Os funcionários fixos se deslocam entre a usina e o município por transporte coletivo empresarial, que tem duração média de duas horas – ida e volta –, e os temporários residem em alojamentos do empreendimento. Os plantios da cana-de-açúcar e do milho, as matérias-primas, estão em fazendas próprias e arrendadas nos

municípios de estudo. O período de funcionamento da indústria na colheita da cana-de-açúcar é de março/abril a outubro/novembro, enquanto na do milho é de 365 dias no ano, incluindo o armazenamento após a colheita entre os meses de março e abril. Estimou-se, em 2018, que 65% da colheita da cana-de-açúcar era mecanizada^c.

No setor industrial, a primeira etapa é a lavagem da cana e, posteriormente, a moagem. O bagaço produzido é reutilizado nas caldeiras da indústria para a geração de energia à vapor, que originará a torta de filtro, constituída pela água de lavagem da cana e as cinzas das caldeiras. Após a fermentação do caldo, o processo de centrifugação origina a vinhaça. A torta de filtro e a vinhaça são reutilizadas na fertirrigação do solo nos plantios da matéria-prima. A produção de etanol pelo milho é dependente da logística industrial do etanol da cana-de-açúcar. O efluente líquido da vinhaça do milho gera o composto sólido denominado grão seco por destilação (DDG – *dried distillers grains*) (Figura 2)^c.

^c Dados obtidos do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, efetuado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Mato Grosso.



¹: Produção de cereais em grãos (sorgo e milho) = 164.000 toneladas/ano; ²: Produção de cana-de-açúcar = 400.000 toneladas/ano; ³: Produção de bagaço = 252.000 toneladas/safra; ⁴: Produção de torta de filtro = 24.300 m³/safra; ⁵: Produção de vinhaça = 10-13 litros/litro de etanol; ⁶: Reutilizado e comercializado como ração animal; ⁷: Produção de etanol (cereais) = 94,5 milhões de litros; ⁸: Produção de etanol (cana) = 7,5 milhões de litros.
 Fonte: Elaboração própria, adaptada a partir dos dados do processo de licenciamento ambiental do empreendimento efetuado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso.

Figura 2 Etapas dos processos agroindustriais do empreendimento de produção de etanol estudado, segundo os setores agrícola e industrial (2018)

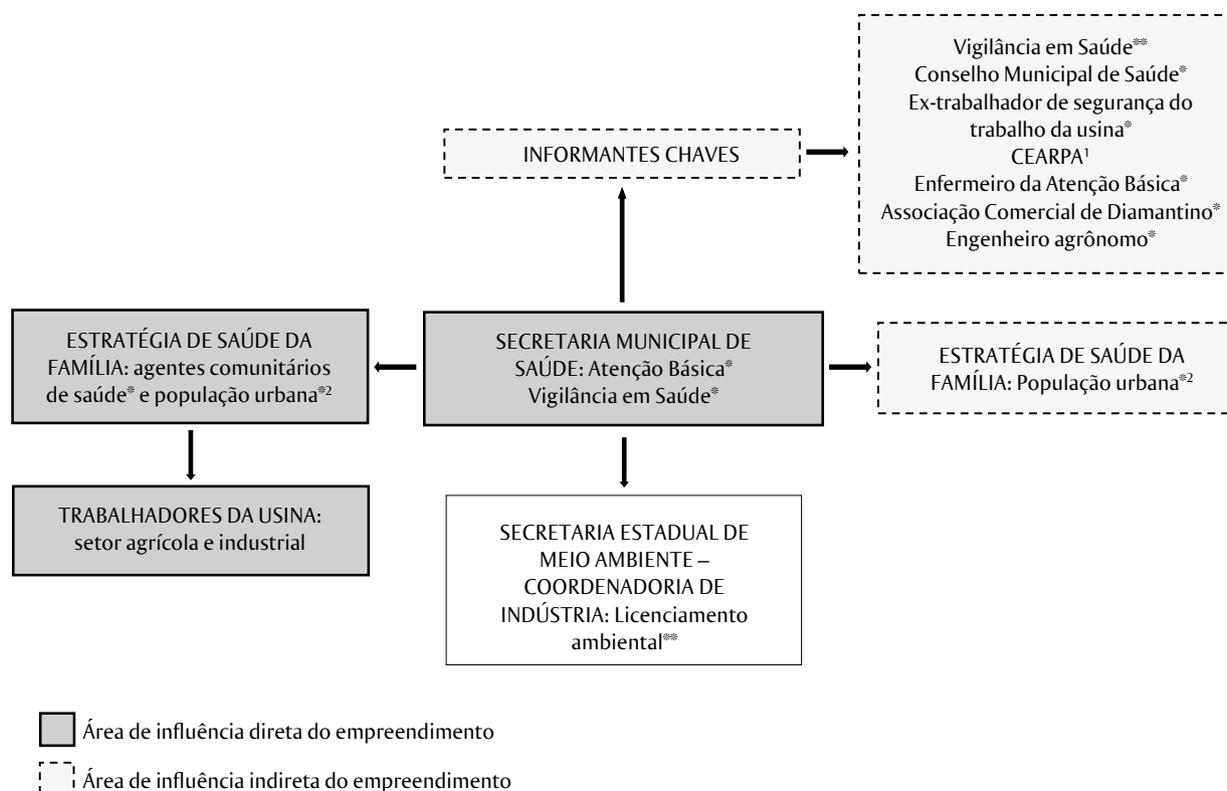
Coleta de dados

Foi utilizada a triangulação de dados por meio de entrevistas com roteiro, técnicas participativas²⁴, análise documental do licenciamento ambiental da usina e dados secundários referentes às variáveis demográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da saúde do sistema de informação do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), do Ministério da Saúde (MS). Os dados foram levantados entre os meses de agosto e novembro de 2018 e tiveram a adesão de 51 atores sociais na área de influência direta e 18 na área de influência indireta do empreendimento.

Por se tratar de um estudo no campo da Vigilância em Saúde Ambiental, teve início pela apresentação da pesquisa à Coordenação da Atenção Básica e Vigilância em Saúde, buscando a participação dos profissionais destes setores. Nesta etapa, foram envolvidos técnicos da vigilância em saúde e moradores da área de abrangência urbana da Estratégia Saúde da Família (ESF) dos dois municípios. Os resultados do envolvimento de moradores

da abrangência das ESF não são apresentados neste artigo. Devido a uma maior presença de trabalhadores que estão nas etapas de produção na parte agrícola e industrial do empreendimento na área de influência direta, esse segmento foi abordado em São José do Rio Claro. Perceberam-se dificuldades no acesso a esse segmento no território, decorrentes dos turnos de trabalho. Portanto, foi definido, juntamente com a Coordenação da Atenção Básica, o envolvimento de agentes comunitários de saúde que atuavam na escala operacional dos serviços de saúde mais próximos à população, bem como suas vulnerabilidades e os riscos a que estão expostos. Outros representantes dos setores da saúde, do meio ambiente, do comércio e do setor privado na área de influência indireta foram indicados sucessivamente na aplicação das entrevistas.

Concomitantemente, para as abordagens em campo, consultou-se o processo de licenciamento ambiental da usina disponibilizado pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA), uma vez que, nos contatos iniciais, o acesso presencial ao empreendimento foi recusado (**Figura 3**).



* Esfera Municipal; ** Esfera Estadual; ¹ Conselho Estadual das Associações das Revendas de Produtos Agropecuários do Estado do Mato Grosso; ² resultados de outro capítulo da tese de doutorado.

Fonte: Elaboração própria, a partir da coleta de dados.

Figura 3 Fluxograma do envolvimento dos atores sociais em campo segundo a área de influência do empreendimento e representação da esfera governamental (2018-2019)

A aplicação das técnicas participativas seguiu os princípios da problematização, priorizando as relações dialógicas^{25,26}. O croqui dos mapas de área de abrangência das ESF foi utilizado na oficina de territorialização para o registro dos riscos socioambientais, que foram, posteriormente, transpostos pela equipe de pesquisa para a construção de um mapa de

território utilizando o recurso Google Maps, disponibilizado pela plataforma Google (**Quadro 1**).

Todas as falas foram gravadas em áudio e, na transcrição integral, os participantes da pesquisa foram identificados por “P” e o número correspondente à fala, a fim de manter o anonimato pessoal e de representação social.

Quadro 1 Síntese das etapas participativas na área urbana no município de São José do Rio Claro (2018)

Município	Área/Local	Etapas participativas
São José do Rio Claro	Urbana/Sala de reunião do Conselho Municipal de Saúde	1º momento – Apresentação do projeto e do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); início da discussão sobre conceitos de territorialização e riscos no território na Atenção Básica; disparador para a discussão dos impactos da cadeia produtiva do etanol: apresentação do documentário <i>Linha de corte</i> , produzido pela Universidade Federal do Rio Janeiro (UFRJ) e pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), em parceria com a Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso*.
		2º momento – Mapeamento participativo dos riscos socioambientais e dos locais de moradia dos trabalhadores da usina de etanol no território; apresentação e discussões dos mapas; escolha dos problemas mapeados** com base na percepção do grupo para o 3º momento.
		3º momento – Construção do diagrama “Árvore de Problemas e Árvore de Soluções”; apresentação e discussões.

**Linha de Corte* é um documentário de 2013 dirigido e produzido por Beto Novaes e Carlos Minayo; **Baseado em pontuações para os critérios de frequência, gravidade e solução.

Análise dos dados

A análise de conteúdo foi realizada com categorização temática nas seguintes etapas: leitura flutuante das transcrições na íntegra; seleção dos temas e enunciados nas categorias pré-selecionadas de acordo com os pressupostos da pesquisa e os critérios de frequência e homogeneidade; integração das categorias temáticas entre as técnicas de coleta de dados utilizadas; interpretação e contextualização dos dados junto à literatura pertinente; análise documental – licenciamento ambiental – de dados secundários de sistemas de informação – Datasus – e demográficos – IBGE e Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)²⁷.

Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), sob o parecer nº 2.602.866, em 16 de abril de 2018. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Resultados e discussão

O diagnóstico participativo propiciou a análise em quatro temáticas: 1) impactos positivos e

negativos da cadeia produtiva do etanol na área de influência direta e indireta do empreendimento; 2) riscos socioambientais em território inserido no polo agroindustrial do etanol; 3) condições e relações de trabalho dos (ex-)trabalhadores inseridos na cadeia do agronegócio; e 4) a vigilância em saúde e meio ambiente para um empreendimento de médio porte no polo agroindustrial do etanol no Cerrado.

Impactos positivos e negativos da cadeia produtiva do etanol na área de influência direta e indireta do empreendimento

Em ambos os municípios, os participantes citaram, como impactos positivos, o aumento do número de empregos diretos para trabalhadores com baixa escolaridade e a circulação de renda no comércio. Observou-se que na área de influência direta do empreendimento, no período de 2000 a 2010, o percentual de população desocupada apresentou queda de 1,8% e a dimensão renda, segundo o IDH, elevação de 0,02%. Entretanto, no período de 1990 a 2000, o percentual de pobreza aumentou quase duas vezes – de 18% para 30% – e, na década de 2000, aproximadamente 92% da população com rendimento entre meio e um salário-mínimo não tinha ensino fundamental completo^{22,23,28}. A semelhança entre a percepção de emprego e renda com os indicadores socioeconômicos das décadas de 1990,

2000 e 2010 pode indicar que a sazonalidade da safra e a alteração nos processos agroindustriais potencializaram a diminuição da oferta de emprego local. Este, por sua vez, impactou socialmente – por exemplo, na renda e na escolaridade – a população economicamente ativa nos anos subsequentes da implantação das alterações nos processos agroindustriais do empreendimento.

Os participantes da área de influência direta apontaram como positivo a comercialização do DDG como ração para o rebanho bovino no período de seca, enquanto os da área de influência indireta indicaram o arrendamento das fazendas para a usina.

Em relação aos impactos negativos, a área de influência direta apontou os acidentes de trabalho (AT), principalmente com animais peçonhentos, e a falta ou a inadequação de equipamentos de proteção individual (EPIs), enfatizando que “[...] o funcionário trabalhava na gambiarra” (P.1). Observou-se que o período que marcou a duplicação de produção de etanol na usina – 2011 a 2012 – concentrou mais de ⅓ das notificações de acidentes com animais peçonhentos e, entre 2009 e 2018, assim como nos meses de início e fim da safra, houve mais de 60% de notificações. Ademais, o incremento da produção de etanol a partir do milho, em 2015, elevou as notificações de acidentes com animais peçonhentos de 10% para 19% em 2016²⁹. Os dados compreendem a ponta do iceberg, ou seja, são os casos em que os trabalhadores obtiveram assistência médica. Enfatiza-se, dessa forma, a negligência do empreendedor em relação aos funcionários pelo não fornecimento de EPIs em perfeito estado de conservação e funcionamento.

Na área de influência indireta, os enfermeiros da Atenção Básica, quando indagados sobre os impactos negativos do empreendimento, demonstraram desconhecimento: “[...] não vou dizer a questão ambiental, porque não sou muito ligado nisso aí” (P.2); “[...] eu não entendo muito... Pode ser que não seja eu que vou sentir isso, mas talvez os meus filhos, os meus netos” (P.3).

Em relação à queima da palha da cana-de-açúcar, que antecede a colheita, os participantes a identificaram como um problema do passado: “[...] há muito tempo trouxe muitos problemas ambientais, quando ainda era habilitada a queima da cana” (P.4). A legislação estadual estabelece períodos gradativos para a eliminação da queima como método despalhador na colheita da cana-de-açúcar até o ano de 2024³⁰. Os dados de licenciamento ambiental da usina preveem 100% de mecanização da colheita nesse mesmo ano estabelecido na legislação, ou seja, permanecendo ainda a colheita manual e, portanto, a queima da palha da cana.

Riscos socioambientais nos territórios inseridos no polo agroindustrial do etanol

No momento da realização deste estudo, os trabalhadores migrantes residiam em moradias situadas em bairros populosos com elevada quantidade de pessoas cadastradas em programas de assistência social, locais com acúmulo de lixo e alguns pontos de venda de drogas. Estes, onde também ocorriam atividades de prostituição, eram denominados pelos participantes da pesquisa como “bares mistos” e tinham intenso movimento nos períodos remuneratórios dos trabalhadores rurais e da usina. O armazenamento dos agrotóxicos próximos às residências, a pulverização aérea nas monoculturas de soja e a lavagem dos maquinários pulverizadores nos rios da região foram informados como problemas na área urbana e rural (**Figura 4**).

Na prática, a construção de mapas do território prioriza os aspectos quantitativos em detrimento dos qualitativos. Os agentes de saúde são atores fundamentais para o levantamento dessas informações, embora quase sempre sejam excluídos da interpretação e planejamento das ações³¹.

No estudo, o mapeamento participativo possibilitou a discussão dos riscos socioambientais atrelados às atividades econômicas da região, uma vez que eram negligenciados nos licenciamentos ambientais e nos processos de trabalho da vigilância em nível local.

A combinação de baixos indicadores sociais e vínculos empregatícios precários propicia a concentração de trabalhadores em bairros periféricos, onde é possível encontrar aluguéis mais baratos ou imóveis doados pela prefeitura, ainda que não tenham – ou tenham, mas inadequadamente – condições de infraestrutura de serviços públicos, como asfalto, coleta de lixo e sistema de esgotamento sanitário.

O armazenamento dos agrotóxicos próximo às residências transgride os direitos básicos a um ambiente saudável. Além disso, a pulverização eleva os riscos às populações circunvizinhas e aos trabalhadores rurais, e a lavagem dos maquinários nos rios representa grave ameaça de poluição química, expondo a população ao risco de contaminação pelos agrotóxicos.

Tal condição também foi aferida em canais de irrigação públicos e em recursos hídricos utilizados pelo agronegócio na região Nordeste e no estado de Mato Grosso^{32,33}. Verificou-se, nos municípios deste estudo, que há possibilidade de contaminação de recursos hídricos nas áreas de produção das monoculturas que mais utilizam agrotóxicos, como a soja, o algodão, o milho e a cana-de-açúcar¹⁵. A situação é ainda pior nas regiões em que há a ausência de fiscalização do uso de agrotóxicos pelo poder público.



Fonte: Elaboração própria, a partir dos mapas construídos na oficina temática de territorialização.

Figura 4 Riscos socioambientais e de moradia dos trabalhadores da usina de etanol no território na área de influência direta do empreendimento (2018)

Na área de influência direta do empreendimento, segundo os participantes, o desemprego se sobressai como um dos principais problemas. Os motivos referidos para o desemprego foram a falta de incentivo da gestão municipal a empresas não dependentes de safra e a mecanização e a sazonalidade da colheita da cana-de-açúcar. A sazonalidade também eleva a rotatividade em moradias populares, dificultando o contato com trabalhadores rurais do sexo masculino, mais sujeitos à migração. A ocorrência de problemas de saúde mental, como casos de ansiedade e depressão, estava entre as causas e os efeitos relacionados ao desemprego, segundo os participantes.

Na área de influência indireta, o “lixão” foi apontado como um problema socioambiental devido à presença de catadores informais de lixo, sua proximidade com as residências e sua contribuição para a contaminação dos recursos hídricos e do ar, devido, sobretudo, à queima. Segundo a percepção de participantes, houve aumento na ocorrência de acidentes de trabalho em empreendimentos agrícolas, o que poderia aumentar a demanda na atenção secundária e terciária dos serviços de saúde.

A existência de um conselho constituído pelas empresas revendedoras de agrotóxicos para o descarte das embalagens vazias mostra a capacidade de organização na cadeia de “grandes” produtores do agronegócio. Em contraste, enfatiza-se a indiferença deste grupo na esfera pública à política local dos resíduos sólidos, uma vez que não foram criadas iniciativas no campo da gestão social e da organização de cooperativas que beneficiariam a geração de renda local.

Condições e relações de trabalho dos (ex-) trabalhadores inseridos na cadeia do agronegócio

Em relação às condições de trabalho, os participantes relataram que a mecanização trouxe a redução de empregos e, em contrapartida, a elevação da intensidade e do ritmo de trabalho, com baixos salários e troca constante de funções e turnos laborais. Essas questões foram relacionadas aos problemas de saúde do trabalhador jovem:

[...] eu tenho um conhecido que trabalha na indústria... ele trabalha também na parte rural, no mato, roça... é motorista... trabalha com veneno...

colhendo... com aquele caminhão que carrega. Nunca tem um só tipo de serviço. Ai, nos seus 24 anos ele já tinha problema de pressão alta... e problema de alergia... Hoje... tá com o peso dobrado... ele estava mexendo na terra com o trator... começou a andar como se tivesse sem norte... foi no médico e viu que a pressão dele estava mais de 20... eu acho que tem a ver com o trabalho que é muito esforçado e não trabalha com um só... quando estão acostutados com um tipo eles trocam, trocam horário, trocam tudo. (P.5)

Esta situação de trabalho foi comentada como opção apenas para os nordestinos, devido à sua origem social desfavorecida quando comparada com “os de fora” e a população local: “[...] quer dizer, o pessoal nordestino tem mais coragem de botar a mão na massa” (P.6); “[...] os que vêm de fora são trabalhadores mesmo, mas também... eles aceitam ganhar menos, porque lá eles não têm emprego... então o que vem de fora aceita menos, porque o menos aqui é muito lá” (P.7); “[...] as pessoas que vêm de fora, são leigas, sem estudo... eu não aceitaria trabalhar mais e receber menos... só quem está passando fome” (P.8).

Evidenciou-se nos relatos que o empreendimento oportuniza a condição social dos trabalhadores e a utiliza como estratégia nas relações de trabalho: “[...] eu percebi que eles querem pagar pouco e querem que a pessoa trabalhe muito, então eles querem pessoas de fora” (P.5). Isso, por sua vez, induz o trabalhador migrante a pensar que houve melhoria na sua qualidade de vida:

[...] a situação da vida deles no Nordeste era muito precária, então, quando eles chegam ao município eles conseguem ter uma vida melhor... é uma condição de moradia relativamente baixa, mas para eles é suficiente no caso, em comparação com que eles viviam lá. (P.9)

Também foi evidenciada a invisibilidade da condição de saúde dos trabalhadores. Segundo os participantes, uma vez que o atendimento aos trabalhadores é feito no ambulatório do empreendimento, eles são impedidos de ter contato com o serviço de saúde público local: “[...] às vezes, como tem a unidade de saúde lá dentro da usina, às vezes a secretaria municipal de saúde não fica sabendo” (P.10); “[...] quase nunca veem o pessoal da usina, porque eles são atendidos lá” (P.7). O ambulatório dentro dos muros do empreendimento representa a busca pela produção e pelo lucro, “[...] porque se eles levarem o ambulatório para lá, eles evitam o fluxo de pessoas para cá, porque eles querem aproveitar o trabalhador né... porque se eles vêm... pega atestado” (P.7). Ademais, “[...] o trabalhador, ele só é bom... enquanto está produzindo para a empresa, ele tá dando lucro... a partir do momento que ele fica doente, deixa de produzir, ele não presta mais” (P.5). Tais características do trabalhador também são consideradas pelo empreendimento na recontração para as próximas safras: “[...] eles têm um banco de dados ali na usina

que eles sabem qual é o trabalhador que deu problema e qual não deu... então eles pré-selecionam para poder contratar de novo esses” (P.7).

Os problemas de saúde, amplamente denunciados pela população local, relacionam-se, segundo os participantes, com a elevação da intensidade do trabalho, bem como das suas funções e da troca constante de trabalhadores. Além disso, os problemas são, possivelmente, “invisíveis” aos serviços de saúde, devido à dificuldade dos trabalhadores e aos profissionais de saúde em estabelecer um nexos causal, dada a subjetividade envolvida em suas denúncias e ao contexto social da sua classe. Vários estudos do setor sucroalcooleiro na macrorregião Sudeste do país mostraram os efeitos “subjetivos” da intensificação do ritmo e das mudanças de turno no trabalho na saúde do trabalhador^{5-8,34,35}. Entre eles, o estudo de Rumin e Schmidt³⁴ mostrou que a rotatividade do turno ocasiona dificuldades para dormir, que a adaptação a horários anômalos de alimentação interfere nos relacionamentos familiares e sociais e que a inconstância da jornada de trabalho impede o avanço da educação formal e profissionalizante dos trabalhadores. Além da rotatividade de turnos e funções, a sazonalidade e a sobrecarga de trabalho, aliadas à baixa remuneração, caracterizam o vínculo precário entre os trabalhadores migrantes e o empreendimento. Segundo Nunes, Silva e Cordeiro⁶, isso decorre do aumento de trabalhadores disponíveis, que, por sua vez, ocorre devido à mecanização, bem como do desemprego geral, da expansão da fronteira agrícola para as regiões do Cerrado e da utilização de contratos por tempo determinado ou por tempo de safra.

Nos polos de agroindústria canavieira da região Sudeste e na fruticultura do Nordeste, trabalhadores mais pobres e com baixa escolaridade representam passividade quanto às iniciativas reivindicatórias por melhores condições de trabalho e remuneração^{34,35}.

O uso de um “banco de dados” para a recontração nas próximas safras nos leva a entender que existe uma malha de contatos entre agenciadores de trabalho “migrante”, empregadores e empregados, incluindo família e amigos que permaneceram no município. Galiano, Vettorassi e Navarro³⁵ apropriam-se do termo “redes sociais” para se referir a esta malha de contatos e afirmam que essa é a busca por mão de obra suscetível às piores condições de trabalho que sustenta a agroindústria brasileira.

Vigilância em saúde e meio ambiente para um empreendimento de médio porte no polo agroindustrial do etanol no Cerrado

A vigilância da saúde do trabalhador é incipiente em ambos os municípios. Na área de influência direta, as ações da vigilância municipal do empreendimento, quando requerida pelo empreendedor, constituem-se

em inspeções sanitárias ao refeitório a cada seis meses, imunização dos trabalhadores e palestras. Foi relatado que o alojamento da usina é inspecionado pela SEMA, porém, no processo de licenciamento ambiental, não constam suas informações estruturais, tampouco as suas condições sanitárias. Em relação às práticas agrícolas da cana-de-açúcar, os trabalhadores da vigilância demonstraram desconhecimento quanto aos turnos de trabalho e ao período de safra. Nos dois locais de estudo, a ausência de recursos humanos e financeiros está entre as dificuldades apontadas pelos participantes para que sejam efetivadas ações de vigilância à saúde do trabalhador, o que leva às notificações de acidente de trabalho, predominantemente, aos serviços de urgência e emergência. Ainda em relação aos acidentes de trabalho, os entrevistados mostraram dificuldades de entendimento quanto às diferenças entre os instrumentos de notificação e a investigação da área de saúde e do trabalho, bem como o fluxo dessas informações.

Para a vigilância ambiental no nível regional, não há em nenhum dos municípios da regional sistematização do controle da qualidade da água e do solo para o uso de agrotóxicos e para a fertirrigação da vinhaça, assim como para a qualidade do ar quanto à queima prévia da palha da cana-de-açúcar para a colheita e eliminação de material particulado pelas chaminés das caldeiras. Enfatiza-se que constam no licenciamento ambiental informações quanto à degradação de nascentes para o represamento e captação de água pela indústria, que, até 2015, não tinha outorga para o uso da água. Além disso, não há no licenciamento o Plano de Prevenção e Proteção contra Incêndios (PPCI) aprovado pelo corpo de bombeiros. A impermeabilização dos tanques e canais de vinhaça, bem como as instalações dos lavadores de gases nas chaminés das caldeiras, estava programada para 2018-2019. Observou-se, à época, uma Central Geradora Hidrelétrica (CGH) em operação e um processo de produção de álcool a partir do milho em curso sem licença ambiental. As ações de vigilância em saúde municipal e as ações da SEMA foram percebidas como distintas e em nenhum dos municípios são realizadas ações integradas de vigilância entre as esferas municipal e estadual na saúde e entre estas e o meio ambiente.

A vigilância da saúde do trabalhador nos municípios se mostrou influenciada por outros setores da

vigilância municipal, sobretudo a vigilância sanitária e epidemiológica, centradas na inspeção sanitária e no atendimento às demandas espontâneas de acidentes de trabalho. Isso fortalece a “invisibilidade” da saúde dos trabalhadores de empreendimentos do agronegócio, uma vez que a fiscalização sanitária é restrita ao refeitório de tais empreendimentos, que têm ambulatórios próprios.

O estudo apresentou limitações para a realização do DRP na última etapa, isto é, a de planejamento de ações. Devido às limitações das evidências, uma vez que estas estavam restritas a um empreendimento e seu entorno, não é possível generalizar as conclusões deste estudo tanto para todo o estado de Mato Grosso quanto para todo o Cerrado. Os impactos específicos decorrentes da expansão da produção do etanol pelo uso de milho, no Cerrado, são lacunas a serem investigadas por estudos posteriores. Não obstante, este estudo possibilitou identificar elementos que contribuem para o diagnóstico integrado entre meio ambiente, trabalho e saúde em relação aos impactos gerados por empreendimentos de produção de etanol.

Considerações finais

Embora localizado, o estudo levantou evidências de que os impactos considerados positivos à expansão da cana-de-açúcar para a produção de etanol no Cerrado, ao longo do tempo não são percebidos nem representam, necessariamente, melhorias nas condições sociais e econômicas tanto dos trabalhadores da cadeia de produção quanto das comunidades na área de influência do empreendimento. A vigilância à saúde e ao meio ambiente praticamente inexistem nesses locais e a fiscalização é condescendente com os impactos gerados pelo setor, possibilitando ao empreendimento, assim, operar sob controles ineficazes para o enfrentamento dos impactos gerados por ele. Ademais, a vigilância em saúde dos trabalhadores, especificamente, é ausente, assim como a integração de ações entre instituições e esferas governamentais para ratificar a necessidade da vigilância participativa com atores locais, constituindo, dessa forma, um instrumento de gestão em saúde ambiental para a formulação de políticas públicas com mais equidade.

Contribuições de autoria

Bühler HF formulou o delineamento do projeto, coletou e analisou o material empírico e redigiu o artigo. Hacon SS contribuiu no delineamento do projeto, na análise dos dados e na redação e análise crítica do artigo. As autoras aprovaram a versão final do artigo e assumem integral responsabilidade pelo estudo realizado e pelo conteúdo aqui publicado.

Referências

1. Companhia Nacional de Abastecimento (BR). Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar. Brasília, DF: Conab; 2017.
2. União da Indústria de Cana-de-açúcar (BR). UnicaData. Produção. Área cultivada por cana de açúcar [Internet]. [local desconhecido]: Observatório da Cana; 2017 [citado em 16 mar 2022]. Disponível em: <https://observatoriodacana.com.br/historico-de-area-ibge.php?idMn=33&tipoHistorico=5>
3. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (BR). Biocombustíveis no Brasil: etanol e biodiesel. Brasília, DF: Ipea; 2010. (Eixos do desenvolvimento brasileiro; n. 53).
4. Levy RAA. Uma análise da viabilidade do programa de etanol à base de milho dos EUA [monografia]. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; 2007.
5. Leite MR, Zanetta DMT, Trevisan IB, Burdmann EA, Santos UP. O trabalho no corte de cana-de-açúcar, riscos e efeitos na saúde: revisão da literatura. *Rev Saude Publica*. 2018;52:80.
6. Nunes DMP, Silva MSC, Cordeiro RLM. A experiência de trabalho e dos riscos entre os trabalhadores-migrantes nordestinos nos canaviais paulistas. *Saude Soc*. 2016;25(4):1122-35.
7. Rosa LA, Navarro VL. Trabalho e trabalhadores dos canaviais: perfil dos cortadores de cana da região de Ribeirão Preto (SP). *Cad Psico Soc Trab*. 2014;17(1):143-60.
8. Moraes MS, Lopes JCC, Priuli RMA. Questões socioeconômicas, laborais e de saúde na cadeia produtiva do agronegócio da cana-de-açúcar na região do Noroeste Paulista. *Saude Soc*. 2013;22(3):673-86.
9. Ministério de Minas e Energia (BR). Plano decenal de expansão de energia 2026. Brasília, DF: MME; 2017.
10. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro: IBGE; 2013.
11. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BR). Sistema de acompanhamento da produção canavieira: safra 2018/2019 [Internet]. Brasília, DF: Mapa; 2019 [acesso em 9 mar. 2022]. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroenergia/acompanhamento-da-producao-sucoalcooleira/arquivos-2018-2019/Acompanhamentodaproducao_16032019_S1819.PDF
12. Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA. Prevalência de asma em escolares e adolescentes em um município na região da Amazônia brasileira. *J Bras Pneumol*. 2009;35(1):7-13.
13. Rosa AM, Ignotti E, Hacon SS, Castro HA. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra – Amazônia Brasileira. *J Bras Pneumol*. 2008;34(8):575-82.
14. NovaCana. FS Bioenergia planeja chegar a cinco usinas de etanol de milho em Mato Grosso [Internet]. Curitiba: NovaCana; 29 mar. 2019 [citado em 16 mar 2022]. Disponível em: <https://www.novacana.com/n/industria/usinas/fs-bioenergia-planeja-cinco-usinas-etanol-milho-mato-grosso-290319#:~:text=Para%20a%20usina%20de%20Nova,toneladas%20de%20%C3%B3leo%20de%20milho>
15. Pignati WA, Lima FANS, Lara SS, Correa MLM, Barbosa JR, Leão LHC, et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a vigilância em saúde. *Cien Saude Colet*. 2017;22(10):3281-93.
16. Pessoa VM, Rigotto RM. Agronegócio: geração de desigualdades sociais, impactos no modo de vida e novas necessidades de saúde nos trabalhadores rurais. *Rev Bras Saude Ocup*. 2012;37(125):65-77.
17. Silveira M, Araújo Neto MD. Licenciamento ambiental de grandes empreendimentos: conexão possível entre saúde e meio ambiente. *Cien Saude Colet*. 2014;19(9):3829-38.
18. Guimaraes RM, Meira KC, Paz EPA, Dutra VGP, Campos CEA. Os desafios para a formulação, implantação e implementação da Política Nacional de Vigilância em Saúde. *Cien Saude Colet*. 2017;22(5):1407-16.
19. Arreaza ALV, Moraes JC. Vigilância da saúde: fundamentos, interfaces e tendências. *Cien Saude Colet*. 2010;15(4):2215-28.
20. Gomes MAO. Diagnóstico rápido participativo: uma ferramenta de ação e aprendizagem coletiva. In: Brose M. Metodologia participativa: uma introdução a 29 instrumentos. 2a ed. Porto Alegre: Tomo; 2010. p. 67-80.
21. Sindicato das Indústrias de Bioenergia do Estado de Mato Grosso. Cana de açúcar [Internet]. Cuiabá: Sindalcool; [2022] – [citado em 16 mar 2022]. Disponível em: https://sindalcool-mt.com.br/biocombustivel/cana-de-acucar-no-brasil/#mato_grosso
22. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000: características gerais da população – resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE; 2000.
23. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010: características da população e dos domicílios – resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
24. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do desenvolvimento humano dos municípios [Internet]. Brasília, DF: PNUD; 2010 [citado em: 16 mar 2022]. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/atlas-do-desenvolvimento-humano/atlas-dos-municipios.html>

25. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura. Manual de Trabalho de Campo. Programa de Análise Socioeconômica e de gênero. Roma: FAO; 2001. [citado em 16 mar 2022]. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ak214o/ak214o.pdf>
26. Cyrino EG, Toralles-Pereira ML. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Cad Saude Publica*. 2004;20(3):780-8.
27. Câmara RH. Análise de conteúdo: da teoria à prática em pesquisas sociais aplicadas às organizações. *Gerais (Univ Fed Juiz Fora)*. 2013;6(2):179-91.
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Rio de Janeiro: IBGE; 1991 [citado em 16 mar 2022]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/155>.
29. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Datasus. Sistema de Informação de Agravos e Notificação [Internet]. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2018 [citado em 16 mar 2022]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/animaisbr.def>
30. Mato Grosso. Lei nº 8.817, de 15 de janeiro de 2008: dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Mato Grosso* [Internet]. 15 jan. 2008 [acesso em 9 mar. 2022];1:30. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/1620/#p:30/e:1620?find=Lei%20n%C2%BA%208.817,%20de%2015%20de%20janeiro%20de%202008>
31. Bezerra ACV, Bitoun J. Metodologia participativa como instrumento para a territorialização das ações da vigilância em saúde ambiental. *Cien Saude Colet*. 2017;22(10):3259-68.
32. Ferreira MJM, Viana MM Jr. A expansão do agronegócio no semiárido cearense e suas implicações para a saúde, o trabalho e o ambiente. *Interface Comum Saude Educ*. 2016;20(58):649-60.
33. Moreira JC, Peres F, Simões AC, Pignati WA, Dores EC, Vieira SN, et al. Contaminação de águas superficiais e de chuva por agrotóxicos em uma região do estado do Mato Grosso. *Cien Saude Colet*. 2012;17(6):1557-68.
34. Rumin CR, Schmidt MLG. Influências das condições e organização do trabalho de uma indústria de transformação de cana-de-açúcar na ocorrência de acidentes de trabalho. *Saude Soc*. 2008;17(4):56-67.
35. Galiano AM, Vettorassi A, Navarro VL. Trabalho, saúde e migração nos canaviais da região de Ribeirão Preto (SP), Brasil: o que percebem e sentem os jovens trabalhadores? *Rev Bras Saude Ocup*. 2012;37(125):51-64.