

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

Pagamento por serviços ambientais no estado de Minas Gerais: estratégias de Gestão e Conservação dos Recursos Naturais nas propriedades rurais

Pagamento por Serviços Ambientais no estado de Minas Gerais: estratégias de gestão e conservação dos recursos naturais nas propriedades rurais

Marcelo de Oliveira Dávola¹

Wanderley Cotta da Silva²

Juliana Martins de Mesquita Matos³

RESUMO

O Brasil, por ser um país de proporções continentais e características climáticas tropicais, destaca-se pela abundância de recursos hídricos, o que não significa que a disponibilidade de água seja uniforme em todo o território. No contexto da propriedade rural, a adoção de boas práticas torna-se imprescindível, em especial quando se fala da conservação e manejo de recursos hídricos. A melhoria da gestão dos recursos hídricos na agricultura é um objetivo prioritário em todo o mundo. Um dos maiores desafios no futuro próximo será aumentar a produção de alimentos utilizando menos água, particularmente em países com recursos hídricos limitados. A Política Nacional de Recursos Hídricos trouxe como inovação a descentralização da gestão dos recursos hídricos, envolvendo Estado, sociedade e iniciativa privada em ações de planejamento e manejo destes recursos. Dentro desta proposta brasileira da gestão descentralizada dos recursos hídricos, destaca-se o PSA - pagamento por serviços ambientais, como uma ferramenta que vem sendo utilizada para estimular a participação de produtores rurais no processo de gestão e conservação dos recursos hídricos. Um exemplo exitoso de PSA é o Programa Produtor de Água, idealizado em 2001 pela Agência Nacional de Águas (ANA), cujo escopo é dar incentivo econômico aos produtores que adotem práticas de conservação de solo e água em suas propriedades rurais. O objetivo do presente trabalho foi compreender o mecanismo de implantação e de funcionamento do programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no Estado de Minas Gerais. A pesquisa foi realizada por meio de estudo de caso e de entrevista por videoconferência concedida pelo gestor do IGAM em exercício, Dr. Marcelo Fonseca. Pode-se verificar que a proposta de PSA que vem sendo desenvolvida no Estado de Minas Gerais vem integrando a iniciativa privada à proposta de gestão e conservação dos recursos naturais pelo Estado, bem como tem viabilizado que outras ações, além do Programa Produtor de Água, sejam implementadas para gestão ambiental no âmbito das propriedades rurais e áreas urbanas. Ficou evidenciado o

¹ Discente do Curso de Gestão do Agronegócio da Faculdade CNA. E-mail: mdavola@gmail.com

² Discente do Curso de Gestão de Recursos Humanos da Faculdade CNA. E-mail: graaal.implementos@gmail.com

³ Docente do Curso de Gestão do Agronegócio da Faculdade CNA. E-mail: juliana.matos@faculdadecna.edu.br



esforço do Estado de Minas Gerais neste sentido, com desdobramentos que geraram uma série de outros projetos que atendam a premissa do PSA como um incentivo da gestão compartilhada do meio ambiente.

Palavras-chave: Recursos naturais, Recursos hídricos, Conservação, Gestão Ambiental, Política Pública

ABSTRACT

Brazil, being a country with continental proportions and tropical climate characteristics, stands out for its abundance of water resources. However, this does not mean that water availability is uniform across the entire territory. In the context of rural properties, the adoption of good practices becomes essential, especially when it comes to the conservation and management of water resources. Improving water resource management in agriculture is a priority goal worldwide. One of the greatest challenges in the near future will be increasing food production while using less water, particularly in countries with limited water resources. The National Water Resources Policy introduced the innovation of decentralizing water resource management, involving the State, society, and the private sector in the planning and management of these resources. Within this Brazilian proposal for decentralized water resource management, the PSA (Payment for Environmental Services) stands out as a tool that has been used to encourage the participation of rural producers in the process of managing and conserving water resources. In Brazil, a successful example of PSA is the Water Producer Program, conceived in 2001 by the National Water Agency (ANA), which aims to economically incentivize producers who adopt soil and water conservation practices on their rural properties. The objective of this study was to understand the implementation mechanism and how the Payment for Environmental Services (PSA) has been functioning in the state of Minas Gerais. The research conducted was a Case Study in which a video conference interview was held with the acting IGAM Manager, Dr. Marcelo Fonseca. It was observed that the PSA proposal being developed in the state of Minas Gerais has been integrating the private sector into the State's proposal for natural resource management and conservation, as well as enabling other actions besides the Water Producer program to be implemented for environmental management in rural properties and urban areas. The effort of the state of Minas Gerais in this regard was evident, given the developments that have generated a series of other projects that align with the PSA premise as an incentive for shared environmental management.

Key words: Natural resources, Water resources, Conservation, Environmental management



1. Introdução

Segundo Lima *et al.* (2013), o Brasil é amplamente reconhecido como uma potência hídrica mundial, devido à significativa presença de reservas de água em seu território. Os autores destacam que, considerando as proporções continentais do país e suas características climáticas e florestais tipicamente tropicais, essa classificação é coerente com sua realidade natural. No entanto, ressaltam que a abundância de recursos hídricos não se traduz automaticamente em disponibilidade efetiva ou em uma distribuição equitativa em todo o território nacional.

De acordo com Córcoles *et al.* (2016), a melhoria da gestão dos recursos hídricos voltados para a agricultura constitui uma prioridade global. Nesse mesmo sentido, Lima (2021) aponta que um dos principais desafios nas próximas décadas será o aumento da produção de alimentos com menor uso de água, especialmente em regiões onde os recursos hídricos são limitados.

No contexto das propriedades rurais, a adoção de boas práticas de manejo e conservação hídrica torna-se essencial. A gestão eficiente da água deve ser compreendida como um conjunto de ações estruturadas, conforme descrito por Lanna (1999), citado por Chiordi *et al.* (2013), envolvendo a formulação de princípios e diretrizes, a criação de sistemas gerenciais e o processo de tomada de decisões voltadas ao uso racional, controle e proteção dos recursos hídricos.

Nesse panorama, a Política Nacional de Recursos Hídricos representa um marco importante ao propor a descentralização da gestão, conferindo maior autonomia a estados, municípios e à sociedade civil. Essa política define a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, buscando articular diferentes interesses e perspectivas (Pereira e Medeiros, 2009, apud Chiordi *et al.*, 2013). Nesse contexto, destaca-se o papel dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH), espaços colegiados que reúnem representantes do setor público, dos usuários da água e da sociedade civil para estabelecer prioridades e tomar decisões visando à gestão integrada dos recursos hídricos (Chiordi *et al.*, 2013).

Entre os instrumentos utilizados para fortalecer essa gestão descentralizada, encontra-se o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), uma estratégia voltada a estimular a participação de produtores rurais na conservação dos recursos hídricos. O PSA configura-se como um mecanismo de política ambiental que prevê compensações financeiras a



proprietários rurais que adotem práticas de conservação hídrica em suas propriedades (Chiordi *et al.*, 2013).

A Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, instituída pela Lei nº 14.119, de 10 de janeiro de 2021, detalha em seu artigo 4º os objetivos desse instrumento, promovendo, entre outros aspectos, a valorização dos serviços ecossistêmicos e a conservação ambiental por meio de incentivos diretos aos agentes que prestam tais serviços.

I - orientar a atuação do poder público, das organizações da sociedade civil e dos agentes privados em relação ao pagamento por serviços ambientais, de forma a manter, recuperar ou melhorar os serviços ecossistêmicos em todo o território nacional;

II - estimular a conservação dos ecossistemas, dos recursos hídricos, do solo, da biodiversidade, do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado;

III - valorizar econômica, social e culturalmente os serviços ecossistêmicos;

IV - evitar a perda de vegetação nativa, a fragmentação de habitats, a desertificação e outros processos de degradação dos ecossistemas nativos e fomentar a conservação sistêmica da paisagem;

V - incentivar medidas para garantir a segurança hídrica em regiões submetidas a escassez de água para consumo humano e a processos de desertificação;

VI - contribuir para a regulação do clima e a redução de emissões advindas de desmatamento e degradação florestal;

VII - reconhecer as iniciativas individuais ou coletivas que favoreçam a manutenção, a recuperação ou a melhoria dos serviços ecossistêmicos, por meio de retribuição monetária ou não monetária, prestação de serviços ou outra forma de recompensa, como o fornecimento de produtos ou equipamentos;

VIII - estimular a elaboração e a execução de projetos privados voluntários de provimento e pagamento por serviços ambientais, que envolvam iniciativas de empresas, de Organizações da Sociedade Civil de Interesse Público (Oscip) e de outras organizações não governamentais;

IX - estimular a pesquisa científica relativa à valoração dos serviços ecossistêmicos e ao desenvolvimento de metodologias de execução, de monitoramento, de verificação e de certificação de projetos de pagamento por serviços ambientais;

X - assegurar a transparência das informações relativas à prestação de serviços ambientais, permitindo a participação da sociedade;



- XI - estabelecer mecanismos de gestão de dados e informações necessários à implantação e ao monitoramento de ações para a plena execução dos serviços ambientais;
- XII - incentivar o setor privado a incorporar a medição das perdas ou ganhos dos serviços ecossistêmicos nas cadeias produtivas vinculadas aos seus negócios;
- XIII - incentivar a criação de um mercado de serviços ambientais;
- XIV - fomentar o desenvolvimento sustentável (grifo nosso, 2021, on-line).

No Brasil, um exemplo bem-sucedido de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é o Programa Produtor de Água, idealizado em 2001 pela Agência Nacional de Águas (ANA). O objetivo central do programa é incentivar financeiramente produtores rurais que adotem práticas conservacionistas de solo e água em suas propriedades. A primeira implementação prática da iniciativa ocorreu apenas em 2006, após a promulgação da Lei Municipal nº 2.100, de 21 de dezembro de 2005, no município de Extrema, Minas Gerais, com a criação do projeto “Conservador das Águas” (ANA, 2008).

Segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (Semad, 2023), o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Sisema), por meio da própria Semad, do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam), firmou, em agosto de 2022, um Acordo de Cooperação Técnica (ACT) com a ANA. Esse acordo visa a execução do Programa Produtor de Água no estado, com foco na recuperação de áreas estratégicas e na melhoria da qualidade ambiental das bacias hidrográficas mineiras.

Diante desse cenário, o objetivo principal deste trabalho foi compreender os mecanismos de implantação e funcionamento do PSA no Estado de Minas Gerais.

2. Método

A pesquisa desenvolvida é classificada, conforme a tipologia proposta por Gil (2002), como descritiva, utilizando o estudo de caso como procedimento técnico. De acordo com Yin (2001, p. 21), o estudo de caso é uma ferramenta de investigação científica indicada para a compreensão de processos inseridos em contextos sociais complexos, seja em situações desafiadoras — para análise de obstáculos —, seja em experiências bem-sucedidas, como forma de avaliar modelos exemplares.

Para a coleta de dados, foram utilizados dois instrumentos principais: entrevista e análise documental. A entrevista foi conduzida por videoconferência com o Gestor em



exercício do IGAM, Dr. Marcelo Fonseca. Já a análise documental envolveu o exame de registros e documentos oficiais publicados pelo IGAM. Os dados obtidos foram organizados e analisados de modo a apresentar a estrutura organizacional e o funcionamento do programa mineiro de PSA.

3. Resultados e Discussão

3.1 Informações obtidas por meio da entrevista com o gestor

O Programa de Pagamento por Serviços Ambientais em Minas Gerais, implementado principalmente por meio do Programa Produtor de Água, apresenta trajetória positiva, sendo reconhecido inclusive em âmbito internacional. O caso do município de Extrema é amplamente citado como uma referência exitosa. Com a recente alteração na governança do programa, a ANA passou a permitir que os estados assumissem papel mais proativo na coordenação das ações, o que resultou na criação de unidades regionais estratégicas de gestão, como a UGP Nascente de São Francisco, voltada à coordenação das iniciativas de PSA na bacia homônima.

O programa tem se mostrado responsivo e adaptável, com crescente demanda por parte dos comitês de bacia e outros agentes interessados. A participação da iniciativa privada é permitida, e os valores e formas de pagamento são definidos com base nas especificidades locais, buscando assegurar transparência e equidade nos processos.

Além disso, o programa busca integração com outras políticas públicas, como a Bolsa Reciclagem, e está em processo de elaboração de diretrizes para publicação de editais que incentivem novas ações. Instrumentos como a legislação estadual e o Cadastro Ambiental Rural (CAR) são utilizados para diagnóstico e seleção de áreas prioritárias para intervenção.

Embora os impactos positivos das ações implementadas sejam reconhecidos qualitativamente, a mensuração quantitativa ainda enfrenta entraves, sobretudo pela escassez de séries históricas de dados e pela complexidade da coleta de informações em campo. Ainda assim, a mobilização dos produtores e o engajamento das comunidades rurais têm sido fatores essenciais para o êxito do programa, promovendo também educação ambiental e adequação ambiental das propriedades.

O PSA em Minas Gerais encontra-se atualmente em fase de expansão e aprimoramento, com vistas a consolidar e ampliar suas ações voltadas à conservação dos recursos hídricos e ao fortalecimento da sustentabilidade rural.



Quanto aos tipos de créditos passíveis de reconhecimento como PSA, segundo o entrevistado, há um projeto de lei em tramitação na Assembleia Legislativa de Minas Gerais (PL 4.041/2022) que trata da política estadual de PSA. Este projeto propõe a formalização de diferentes modalidades de serviços ambientais, incluindo o hídrico e o reciclável, bem como outras possibilidades, como o sequestro de carbono e iniciativas correlatas.

A estrutura de governança do programa envolve a participação do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, representado pelo IGAM, IEF e SEMAD. As comissões gestoras, formadas em níveis regionais e locais, contam com representantes de diversas instituições, como secretarias municipais, universidades e entidades com atuação direta nas áreas contempladas pelos projetos.

A participação da iniciativa privada é ampla, sendo que grande parte dos financiamentos atualmente em operação tem origem privada. Cada projeto define seu agente financeiro, que pode ser o município, uma associação local, um prestador de serviços públicos ou até mesmo a empresa financiadora. No entanto, a definição de beneficiários e valores deve respeitar os critérios estabelecidos pela governança local, que também é responsável pelo acompanhamento e fiscalização.

A efetivação dos pagamentos ocorre após avaliações técnicas em campo, que verificam o cumprimento das metas e condições estabelecidas. As parcerias geralmente são formalizadas por meio de acordos de cooperação técnica ou termos de parceria, documentos que atribuem funções e responsabilidades a cada um dos signatários.

A demanda por projetos de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) em Minas Gerais tem se mostrado elevada, com um número expressivo de solicitações. Os Comitês de Bacia Hidrográfica, em especial, têm demonstrado grande interesse na iniciativa, o que tem impulsionado significativamente a procura por sua implementação. Apesar desse crescimento, ainda não há uma fonte de financiamento público claramente estabelecida para sustentar os projetos, o que tem exigido a busca por recursos privados. Existe a percepção, por parte de diversos atores envolvidos, de que empresas que utilizam diretamente os recursos naturais — como as companhias de abastecimento e saneamento — deveriam assumir parte do financiamento. Nesse sentido, vêm sendo realizados esforços no sentido de estruturar normativas e mecanismos que garantam maior controle, coordenação e sustentabilidade às ações no estado.

Durante a entrevista com o gestor do IGAM, foi questionada a existência de propostas futuras para a criação de um mecanismo de financiamento específico, como o ICMS Verde,



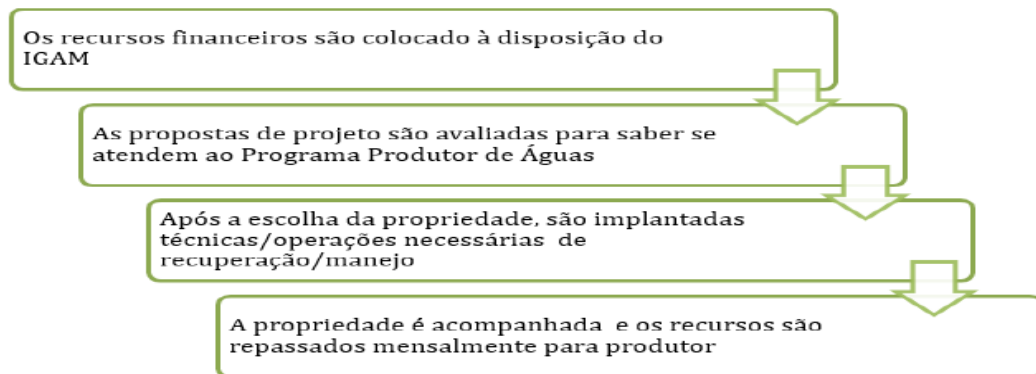
destinado ao PSA. Segundo o entrevistado, Minas Gerais já conta com o Fundo Estadual de Recursos Usados, que recebe aportes financeiros da Secretaria de Estado da Fazenda (Sefor). Com a recente aprovação de nova legislação, uma porcentagem desse fundo passou a ser destinada diretamente ao financiamento de ações de PSA. Além disso, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos surge como uma alternativa promissora para garantir recursos financeiros. Parcerias entre o setor público e privado também vêm sendo exploradas como estratégias viáveis para viabilizar economicamente os projetos.

O processo de implantação do PSA envolve múltiplas etapas, que vão desde a mobilização social e o diagnóstico das propriedades até a elaboração dos projetos técnicos, a execução das ações de adequação e, por fim, o pagamento pelos serviços prestados. As fases iniciais, particularmente o diagnóstico e a elaboração dos projetos, representam os maiores custos operacionais. Diferentemente de modelos simplificados de PSA, como o programa Bolsa Verde — que remunera essencialmente a manutenção de áreas florestadas —, o PSA mineiro busca promover transformações concretas nas propriedades rurais. Entre as ações incentivadas destacam-se o cercamento de nascentes, o reflorestamento com espécies nativas, a construção de pequenas barragens (barraginhas), a recuperação de estradas rurais e outras práticas conservacionistas. Após a implementação dessas intervenções, os custos diminuem significativamente, com os pagamentos sendo realizados, em geral, em ciclos anuais com duração média de três a cinco anos.

A avaliação dos resultados do programa é tema recorrente nas discussões sobre sua efetividade. De forma empírica, reconhece-se que as intervenções promovem melhorias perceptíveis na infiltração de água no solo e na qualidade hídrica. No entanto, a obtenção de indicadores robustos e quantificáveis que mensurem com precisão os impactos diretos das ações sobre as bacias hidrográficas ainda representa um desafio, especialmente devido à complexidade dos processos hidrológicos e à necessidade de séries históricas consistentes.

A partir das informações obtidas na entrevista, é possível delinear que a dinâmica de funcionamento do PSA em Minas Gerais segue um fluxo bem estruturado, conforme representado esquematicamente na Figura 1.

Figura 1 – Dinâmica de funcionamento do PSA no estado de Minas Gerais



Fonte: os autores.

Durante a entrevista, o gestor também destacou diversos benefícios associados à implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) no estado de Minas Gerais. Dentre os principais impactos positivos, destacam-se: (i) a melhoria na qualidade da água, uma vez que a adoção de práticas conservacionistas contribui significativamente para o aumento da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos, especialmente em áreas com importantes mananciais e sistemas de abastecimento público; (ii) a proteção da biodiversidade, promovida por ações voltadas ao reflorestamento e à conservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs); e (iii) o fortalecimento da agenda de desenvolvimento sustentável, ao integrar práticas agrícolas com a preservação ambiental, proporcionando aos produtores rurais uma alternativa economicamente viável. Esses produtores, além de receberem compensações financeiras pelas práticas adotadas, têm a oportunidade de elevar a produtividade de suas propriedades e de incorporar boas práticas produtivas, como o manejo agroecológico e sustentável do solo.

3.1 Análise documental dos projetos e iniciativas desenvolvidas no estado de Minas Gerais

A análise documental foi realizada com base em informações disponíveis nos portais institucionais da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad) e do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (Igam). Foram identificadas 18 iniciativas voltadas à gestão integrada e sustentável dos recursos naturais no estado (Quadro 1). A análise compreendeu a identificação do nome de cada projeto, uma breve descrição de



suas características e os resultados esperados ou já alcançados, conforme os documentos oficiais.

Os dados evidenciam que, em Minas Gerais, o PSA tem sido adotado como uma estratégia central para articular conservação ambiental e desenvolvimento rural, oferecendo benefícios concretos tanto ao meio ambiente quanto às comunidades locais. Ao promover a proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos, o PSA também impulsiona a valorização dos serviços ecossistêmicos prestados pelas propriedades rurais.

Quadro 1 – Projetos de PSA desenvolvidos no Estado de Minas Gerais

Projeto desenvolvido no estado de Minas Gerais e objetivo da ação

PROJETO OURO D'ÁGUA

O Projeto Ouro D'Água é uma iniciativa do Plano Conservador da Mata Atlântica, implantado no município de Conceição dos Ouros – MG, com foco na melhoria da qualidade ambiental das propriedades rurais. Seu objetivo principal é ampliar a qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, promovendo também a conservação da biodiversidade e o equilíbrio climático. A proposta incentiva a adoção de **práticas sustentáveis de preservação da água e do solo**, fundamentadas em estudos ambientais e nas diretrizes do Novo Código Florestal. O projeto inclui a elaboração de propostas de **regularização ambiental das propriedades rurais sem custos aos produtores**, promovendo adequações que alinham produção agrícola à conservação ambiental.

Entre as ações sugeridas estão o **manejo adequado do solo, cercamento de áreas de preservação, conservação de nascentes e reflorestamento**, buscando restaurar a vegetação nativa e fortalecer os serviços ecossistêmicos da região.

PROJETO CONSERVADOR DO MOGI

O Projeto Conservador do Mogi faz parte do Programa Conservador da Mantiqueira, uma iniciativa voltada para a restauração de 1,5 milhão de hectares na Serra da Mantiqueira, abrangendo 425 municípios nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro. O plano é composto por 25 núcleos, cada um com uma sede responsável, denominada Piloto. O município de Inconfidentes atua como Piloto do Núcleo 2, promovendo boas práticas agrícolas e sanitárias nas propriedades rurais da região. Desde 2021, Inconfidentes também implementou o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), uma iniciativa que tem atraído um número crescente de produtores para o programa, incentivando a preservação ambiental e a sustentabilidade no território.

PROJETO ÁGUAS DA CANASTRA

O Projeto Águas da Canastra surgiu da necessidade de revitalizar duas microbacias essenciais para o município de São Roque de Minas: a Microbacia do Ribeirão da Usina, que abriga um ponto de captação de água para abastecimento, e a Microbacia do Rio do



Peixe, que atravessa o município. Como parte da iniciativa, são elaborados os Projetos Individuais de Propriedade, que identificam os aspectos a serem aprimorados nas propriedades rurais, incluindo a recuperação da vegetação, a conservação do solo e o saneamento. Essas ações, voltadas para a oferta de serviços ambientais, permitem que os proprietários se qualifiquem para o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), reconhecendo e valorizando a contribuição de suas propriedades para a preservação dos recursos naturais.

PROJETO RIO JACARÉ VIVO

O Projeto Rio Jacaré Vivo tem como objetivo a implementação de práticas conservacionistas na sub-bacia do Córrego dos Bois, principal fonte de captação de água do município de Oliveira. Entre as principais ações do projeto estão o manejo adequado do solo para prevenção da erosão, o cercamento de áreas, a construção de bacias de captação e infiltração para melhorar a recarga hídrica, além de iniciativas voltadas para a conservação e o fortalecimento da biodiversidade local.

PROJETO ARARAS

O Projeto Araras tem como objetivo promover a revitalização e preservação ambiental da bacia hidrográfica do Ribeirão Araras, principal fonte de abastecimento do município de Piumhi. A iniciativa é implementada por meio de ações de conservação do solo e da água, incluindo a revitalização de estradas, a construção de barraginhas para melhorar a absorção hídrica, o cercamento, a restauração e a conservação de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e reservas florestais. Além disso, o projeto contempla ações de saneamento ambiental rural e a promoção do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos produtores rurais, em conformidade com os princípios do Programa Produtor de Água.

PROJETO SANTUÁRIO DAS ÁGUAS

O Projeto Santuário das Águas está sendo implementado dentro do Programa Vida Nova Rio Formiga e tem como objetivo a revitalização da sub-bacia do Rio Formiga, que abriga 198 nascentes, responsáveis por alimentar riachos e rios que deságuam no Lago de Furnas. A iniciativa incentiva o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) aos produtores rurais, sendo financiada principalmente por recursos do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), conforme previsto na Lei nº 5082/16. O projeto é coordenado por uma Unidade de Gestão, que define os serviços e ações a serem implementados. O pagamento pelos serviços ambientais prestados ocorre de forma proporcional às medições das atividades executadas na propriedade rural, podendo ser integral ou parcial, de acordo com os quantitativos discriminados no relatório de visita anual e os valores calculados com base em critérios previamente estabelecidos.

PROGRAMA COQUEIRO VERDE

O Programa Coqueiro Verde, instituído pela Lei nº 2.482/2019 em 9 de dezembro de 2019 e readequado em 5 de abril de 2022 pela Lei nº 2.718/2022, está localizado no município de Coqueiral, na região Sul de Minas Gerais. O objetivo do programa é promover o desenvolvimento de boas práticas ambientais, incentivando a população a trocar resíduos recicláveis (como papéis, papelões, metais, alumínio e plásticos) por uma moeda social



local, chamada Coqueiro Verde. Essa moeda pode ser utilizada exclusivamente para a compra de produtos agroecológicos e artesanais comercializados na Feira Livre do município.

PROJETO BOCAINA

O Projeto Bocaina é executado no âmbito do Programa Produtor de Água da Agência Nacional de Águas (ANA), com o objetivo de promover a revitalização ambiental das bacias hidrográficas. Implementado desde 2017, o projeto conta com o apoio e parceria do Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Passos. A iniciativa visa à execução de ações de conservação de solo e água na bacia hidrográfica do Ribeirão Bocaina, manancial responsável pelo abastecimento público de água para o município de Passos. As ações incluem o reflorestamento de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal, a adequação de estradas rurais e a conservação do solo e da água em áreas produtivas, como lavouras e pastagens, em conformidade com o Programa Produtor de Água da ANA. Essas medidas têm como principal objetivo favorecer a infiltração de água e a recarga do lençol freático, além de evitar que a água da chuva se transforme em escoamento superficial, principal causador de erosão e assoreamento de corpos d'água em áreas rurais. Ao longo do projeto, três pagamentos de PSA foram realizados aos produtores.

PROJETO REVITALIZAÇÃO DE PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE UBÁ

O Projeto Revitalização de Pequenas Bacias Hidrográficas de Ubá é desenvolvido no âmbito do Programa Produtor de Águas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que adota o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). O projeto estimula os produtores a investirem no cuidado das águas, oferecendo apoio técnico e financeiro para a implementação de práticas conservacionistas. Além do benefício econômico gerado pela produção, os produtores também contribuem para a melhoria da quantidade e da qualidade da água na região, beneficiando toda a comunidade. Os pagamentos são feitos aos produtores rurais que implementam práticas e manejos conservacionistas que favorecem o meio ambiente e a qualidade da água. O PSA realizado no município de Ubá abrange cerca de 150 propriedades rurais, das quais 60% estão localizadas dentro da Área de Proteção Ambiental (APA) municipal, com 11.461 hectares, situada a montante das duas Estações de Tratamento de Água (ETAs) da COPASA. A área total parcialmente revitalizada é de 1.940 hectares. Estima-se que, durante 5 meses por ano, 13.000 pessoas sejam diretamente beneficiadas pelo projeto.

PROJETO CONSERVADOR DAS ÁGUAS

O Projeto Conservador das Águas tem como objetivo manter a qualidade dos mananciais de Extrema e promover a adequação das propriedades rurais, com foco em ações preventivas em vez de corretivas. A abordagem adotada entende que o mecanismo de comando e controle não pode ser o único instrumento de gestão ambiental nas propriedades rurais, pois, se utilizado isoladamente, não assegura o aumento da cobertura florestal ou a preservação dos mananciais. Nesse contexto, um instrumento econômico, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), mostra-se mais eficaz e eficiente. Além disso,



o projeto utiliza outras ferramentas, como a criação de unidades de conservação municipais e o incentivo à criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que são unidades de conservação com uso sustentável. Em funcionamento desde 2005, o projeto já recebeu diversos prêmios nacionais e internacionais, e contribuiu para o aumento da cobertura florestal nativa em municípios, com mais de 1.000 hectares restaurados.

PROJETO NAZÁGUAS

O Projeto Nazáguas tem como objetivo incentivar o aumento e a manutenção da cobertura florestal, a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e conservacionistas do solo, além da implementação de sistemas de saneamento ambiental nas propriedades rurais do município de Nazareno, visando à melhoria da qualidade e quantidade das águas, da biodiversidade e do clima. O projeto também promove a implantação de ações de adequação ambiental, oferecendo apoio técnico, fomento e recursos financeiros aos proprietários rurais habilitados que aderirem ao projeto e implementarem as ações necessárias para cumprir as metas estabelecidas. O valor do apoio financeiro será de até 2 UPFM* por hectare protegido ao ano, considerando o tamanho da propriedade e as técnicas de conservação do solo e saneamento ambiental adotadas em cada meta estabelecida.

**A UPFM (Unidade Padrão Fiscal do Município) é uma unidade de medida utilizada no âmbito municipal, geralmente com o objetivo de calcular valores relacionados a tributos e benefícios fiscais. Ela funciona como uma referência para diversos cálculos, como o valor de impostos, taxas e, no caso de programas como o Projeto Nazáguas, o valor de apoio financeiro a ser destinado aos produtores rurais.*

PROJETO PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS DA SUB-BACIA DO RIBEIRÃO CARIOCA

A sub-bacia do Ribeirão Carioca encontra-se em bom estado de conservação e com boa cobertura vegetal, sendo esta a área foco deste projeto. No entanto, na parte alta da bacia, predominam solos rasos, o que resulta em diversos problemas erosivos, incluindo a formação de grandes voçorocas, causadas por processos de dissecação recente e escoamento concentrado da água da chuva. Este projeto tem como objetivo promover a estruturação de políticas públicas que visem à manutenção e melhoria das características da área mais conservada, além de avaliar e implementar procedimentos de estabilização e recuperação na parte alta da bacia, com o intuito de melhorar o curso d'água de toda a região.

PROJETO GUARDIÕES DOS IGARAPÉS

O Projeto Guardiões dos Igarapés tem como objetivo promover a produção e conservação das águas, oferecendo pagamentos anuais aos proprietários rurais por serviços ambientais prestados. O programa foi sancionado pela Lei nº 1.672/2014 e regulamentado pelo Decreto nº 1.849/2015. Ele abrange 43 propriedades, totalizando 7.100 hectares na Bacia do Sistema Serra Azul, responsável pelo abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, com o apoio técnico e financeiro da Agência Nacional de Águas. O projeto está conservando 55 hectares de floresta nativa, dos quais 17 hectares foram recuperados pelo Programa. Além disso, foram implantados 8.738 metros de cercamento de nascentes e cursos d'água, 119 barraginhas, e 19.700 m² de adequação de estradas rurais. No âmbito da



educação ambiental, foram realizadas peças teatrais para alunos, 3 capacitações para professores e supervisores, 3 cursos teóricos para produtores rurais e um seminário final, além de 8 treinamentos de brigada de incêndio florestal. O projeto também produziu 17 unidades de banners, 6.000 cartilhas e 10.000 jornais, e executou 4 ciclos de monitoramento da quantidade e qualidade da água em 10 córregos e 10 nascentes, além de 2 ciclos de monitoramento em 11 pontos de nascentes e córregos. Também foram instaladas 24 unidades de sistemas de tratamento de esgoto sanitário. Ainda possui a previsão de construção de 7 km de terraços e a realização de 1 workshop para apresentar as ações executadas, além de cursos práticos temáticos voltados para o projeto.

PROJETO POLÍTICA DE PSA EM ÁREAS CONSERVADAS, POR COMUNIDADES TRADICIONAIS EM JANUÁRIA

O município de Januária, localizado na margem esquerda do Rio São Francisco, é rico em patrimônios arqueológicos e espeleológicos, além de abrigar vastas áreas naturais conservadas por comunidades tradicionais. Essas populações, que têm como característica a dependência dos recursos naturais para a manutenção de seus modos de vida, enfrentam ameaças de degradação ambiental causadas por ações antrópicas. Com o objetivo de preservar e proteger os serviços ambientais, o projeto implementou o Programa Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (PMPSA) e o Fundo Municipal para Pagamento por Serviços Ambientais, além de iniciar o Pagamento por Serviços Ambientais na microbacia do Riacho da Quinta.

PROJETO OÁSIS BRUMADINHO

O Projeto Oásis Brumadinho foi criado dentro de uma iniciativa da Fundação Grupo Boticário, inicialmente implementada na Região Metropolitana de São Paulo e, posteriormente, em Apucarana, Paraná. O projeto tem como base o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). No caso do Projeto Oásis Brumadinho, localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, o modelo adotado foi pioneiro e inovador, envolvendo diretamente o Ministério Público Estadual de Minas Gerais. Essa foi a primeira atuação utilizando recursos provenientes da reparação de danos ambientais causados por uma empresa do setor de mineração no Quadrilátero Ferrífero.

PROGRAMA PRODUTOR DE ÁGUAS/PROGRAMA MUNICIPAL PARA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

O Programa Produtor de Águas, também denominado Programa Municipal para Conservação dos Recursos Hídricos, estabelecido pela Lei Municipal 6.675/2021, tem como objetivo a implementação de ações voltadas à melhoria da qualidade e quantidade das águas, da biodiversidade e do clima no município. As microbacias hidrográficas do Ribeirão Paciência e do Ribeirão Bom Sucesso foram identificadas como áreas prioritárias para a execução do programa, visto que esses mananciais são responsáveis pelo abastecimento público na área urbana de Pará de Minas. O programa inclui o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que beneficia os produtores rurais que realizam suas atividades econômicas de forma integrada à conservação e preservação ambiental. As ações implementadas não só promovem melhorias ambientais nas propriedades, mas também beneficiam toda a população da microbacia, incluindo a população urbana, que terá a



qualidade e a quantidade das águas utilizadas aprimoradas, garantindo, assim, a segurança hídrica e contribuindo para um ambiente equilibrado e saudável. Em 2023, foi publicado um decreto que regulamenta a Lei 6.675/2021, estabelecendo as diretrizes para o PSA. O pagamento é realizado aos proprietários rurais que atendem às metas definidas em Termo de Compromisso com o Município. Até o momento, quatro produtores rurais foram beneficiados, 35 hectares de áreas florestais foram protegidas e um total de R\$ 30 mil foi destinado aos produtores como Pagamento por Serviços Ambientais.

ABRAÇO DA FLORESTA - PROJETO DE GERAÇÃO DE CRÉDITO DE CARBONO, EM ÁREAS DE CONSERVAÇÃO DE VEGETAÇÃO NATIVA POR PAGAMENTO DE SERVIÇOS AMBIENTAIS

O Projeto Abraço da Floresta tem como principal objetivo a quantificação do estoque de carbono presente na área, etapa essencial para a geração de créditos de carbono, os quais serão auditados, certificados, verificados e comercializados. A iniciativa busca consolidar os resultados de um estudo ambiental especializado, com foco na comercialização de créditos de carbono como mecanismo para viabilizar o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) voltado à conservação da mata nativa do Sítio Abraço da Floresta, localizado na zona rural do município de Dom Viçoso – MG. O período de comercialização do projeto será de 10 anos, com duas safras a cada cinco anos. Além disso, o projeto pretende detalhar aspectos como a caracterização do geoambiente, os benefícios ecossistêmicos, a biodiversidade, a linha de base e os serviços ambientais, destacando fatores que qualificam e valorizam o carbono estocado, a adicionalidade do projeto e a previsão de impactos ambientais resultantes de sua implementação. Também serão abordados os co-benefícios ambientais e socioeconômicos, bem como a definição de procedimentos futuros de monitoramento e verificação, garantindo a transparência e a eficácia das ações voltadas à conservação da vegetação nativa.

PROJETO PRODUTOR DE ÁGUAS DE CARMO DO CAJURU/MG

O Projeto Produtor de Águas de Carmo do Cajuru/MG incentiva a recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), que desempenham um papel fundamental na infiltração da água no solo, na proteção contra a erosão e na redução da sedimentação dos cursos d'água. Além desses benefícios, a restauração das APPs também promove o sequestro de carbono, contribuindo para a redução do efeito estufa, e cria habitats para a vida selvagem. Nesse contexto, os proprietários rurais que adotam essas práticas atuam como fornecedores de Serviços Ambientais. O projeto utiliza o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), incentivando os produtores a investirem na conservação dos recursos hídricos. Como parte do programa, os participantes recebem apoio técnico e financeiro para a implementação de práticas conservacionistas, como a construção de caixas secas em estradas vicinais, barraginhas, terraços e o cercamento de nascentes. Atualmente, mais de 32 propriedades já aderiram ao projeto, fortalecendo a preservação ambiental e a sustentabilidade na região.



Das ações e projetos analisados, ficou evidenciado o esforço do estado, por meio das entidades responsáveis, para mapear e identificar áreas prioritárias para receber ações de PSA no estado de Minas Gerais. Também foi observado que a ideia dos gestores é manter o pagamento pelo maior tempo possível para que as ações possam gerar mais resultados e até servir de modelo para futuras iniciativas.

De acordo com Melo e González (2017), os instrumentos coercitivos de comando e controle existentes no país, como o Código Florestal, não têm sido eficientes para garantir o cumprimento da função social e ambiental da terra. Por conta dessa falha, os PSA se justificariam, do ponto de vista dos governos, como uma estratégia inovadora para superar esse problema (Melo e González, 2017). Foletto e Leite (2011) comparam o PSA com outras políticas ambientais, como o licenciamento ou a cobrança de taxas sobre quem polui ou degrada, e concluem que o PSA vai na contramão das práticas punitivas ao incentivar, financeiramente, que os agricultores adotem práticas mais sustentáveis (Foletto e Leite, 2011).

4. Considerações finais

O PSA é um instrumento de desenvolvimento social, ambiental, econômico e cultural das populações em áreas rurais e urbanas, assim como dos produtores rurais. Destaca-se a complementaridade do pagamento por serviços ambientais em relação aos instrumentos de comando e controle relacionados à conservação do meio ambiente, o que foi reconhecido com a criação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) - Lei Federal nº 14.119/2021.

O estado de Minas Gerais apresenta casos de projetos exitosos que comprovam a eficácia do PSA como um instrumento capaz de viabilizar a gestão ambiental em áreas privadas. A proposta de PSA que vem sendo desenvolvida no estado integra a iniciativa privada à gestão e conservação dos recursos naturais pelo Estado, viabilizando que outras ações, além do produtor de águas, sejam implementadas para a gestão ambiental tanto nas propriedades rurais quanto nas áreas urbanas.

Pode-se verificar que a proposta de PSA desenvolvida no estado de Minas Gerais tem integrado a iniciativa privada à gestão e conservação dos recursos naturais pelo Estado, além de possibilitar a implementação de ações complementares à conservação da água, no âmbito das propriedades rurais e áreas urbanas.

Ficou evidenciado o esforço do Estado de Minas Gerais nesse sentido, dado os desdobramentos que geraram uma série de outros projetos que atendem à premissa do PSA



como um incentivo à gestão compartilhada do meio ambiente, servindo de modelo para outros estados que queiram usar essa ferramenta para apoiar a conservação dos recursos naturais.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUA – ANA. **Boas práticas e modernas tecnologias em irrigação**. Brasília: ANA, 2008.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jan. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2021-2024/2021/Lei/L14119.htm. Acesso em: 28 mar. 2025.

CHIODI, R. E.; SARCINELLE, O.; UEZU, A. Gestão dos recursos hídricos na área do Sistema Produtor de Água Cantareira: um olhar para o contexto rural. **Revista Ambiente & Água**, v. 8, n. 3, Taubaté, set./dez. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/D8mkFD5JSCYjckRjtfxbTCL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8. set. 2024.

CÓRCOLES, J. I.; FRIZZONE, J. A.; LIMA, S. C. R. V.; MATEOS, L.; NEALE, C. M. U.; SNYDER, R. L.; SOUSA, F. Irrigation advisory service and performance indicators in Baixo Acaraú Irrigation District, Brazil. **Irrigation and Drainage**, v. 65, n. 1, p. 61-72, 2016.

ESTADO DE MINAS GERAIS. Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais. PL nº 4.041, de 05 de novembro de 2022. Institui a Política Estadual de Serviços Ambientais, cria o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Diário do Legislativo, 05 de novembro de 2022. Disponível em: <https://diariolegislativo.almg.gov.br/2022/L20221105.pdf#page=2>.

LIMA, S. C. R. V. Escassez hídrica e o desenvolvimento econômico no setor agropecuário. In: PAOLINELLI, A.; NETO, D. D.; MANTOVANI, E. C. (Org.). **Diferentes abordagens sobre agricultura irrigada no Brasil: história, política pública, economia e recurso hídrico** [recurso eletrônico]. Piracicaba: ESALQ - USP, 2021. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/pdf/livro-1-agricultura-irrigada.pdf>. Acesso em: 10. set. 2024.

MELO, T. G.; GONZALEZ, D. Catherin Mercado. Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) e práticas de agricultura sustentável: contribuições da Análise do Comportamento. **Est. Inter. Psicol.**, Londrina, v. 8, n. 2, p. 20-42, dez. 2017. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2236-64072017000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 25. Mar. 2025.

MUNICÍPIO DE COQUEIRAL. Câmara Municipal de Coqueiral. Lei nº 2.482, de 09 de dezembro de 2019. Dispõe sobre o incentivo à coleta de material reciclável e dá outras providências. Diário Oficial do Município: 09/12/19. Disponível em: <https://www.coqueiral.mg.gov.br/publicos/c719ecf385c1e36f4cc374e8095b28db.pdf>. Acesso em: 02/04/2025.



MUNICÍPIO DE COQUEIRAL. Câmara Municipal de Coqueiral. Lei nº 2.718, de 05 de abril de 2022. Readéqua a lei municipal nº 2.482/2019, de 09 de dezembro de 2019, que dispõe sobre o incentivo à coleta de material reciclável e dá outras providências. Diário Oficial do Município: 05/04/22. Disponível em https://www.coqueiral.mg.gov.br/publicos/a8aa672e2eb2698089a95_fcc3b157ff9.pdf. Acesso em: 02/04/2025.

MUNICÍPIO DE EXTREMA. Lei nº 2.100, de 21 de dezembro de 2005. Cria o Projeto Conservador das Águas, autoriza o executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Diário Oficial, 21/12/05. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/mg/e/extrema/lei-ordinaria/2005/210/2100/lei-ordinaria-n-2100-2005-cria-o-projeto-conservador-das-aguas-autoriza-o-executivo-a-prestar-apoio-financeiro-aos-proprietarios-rurais-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 02/04/2025.

MUNICÍPIO DE IGARAPÉ. Câmara Municipal de Igarapé. Lei nº 1.672, de 14 de outubro de 2014. Cria o Projeto Guardiã dos Igarapés, autoriza o Executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Diário Oficial do Município: 14/10/14. Disponível em https://www.cmigarape.mg.gov.br/arquivo/legislacao/lei-ordinaria_1672_2014. Acesso em: 02/04/2025.

MUNICÍPIO DE IGARAPÉ. Câmara Municipal de Igarapé. Lei nº 1.672, de 14 de outubro de 2014. Cria o Projeto Guardiã dos Igarapés, autoriza o Executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais e dá outras providências. Diário Oficial do Município: 14/10/14. Disponível em https://www.cmigarape.mg.gov.br/arquivo/legislacao/lei-ordinaria_1672_2014. Acesso em: 02/04/2025.

MUNICÍPIO DE PARÁ DE MINAS. Câmara Municipal de Pará de Minas. Lei nº 6.675, de 06 de dezembro de 2021. Promove a implantação do "Programa Municipal Para Conservação Dos Recursos Hídricos" e autoriza o Poder Executivo a prestar apoio financeiro aos proprietários rurais que delimita e dá outras providências.. Diário Oficial do Município: 06/12/11. Disponível em <https://leismunicipais.com.br/a/mg/p/para-de-minas/lei-ordinaria/2021/668/6675/lei-ordinaria-n-6675-2021-promove-a-implantacao-do-programa-municipal-para-conservacao-dos-recursos-hidricos-e-autoriza-o-poder-executivo-a-prestar-apoio-financeiro-aos-proprietarios-rurais-que-delimita-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 02/04/2025.

MUNICÍPIO DE RIO FORMIGA. Câmara Municipal de Formiga. Lei nº 5.082, de 11 de janeiro de 2016. Dispõe sobre a criação do “Programa Vida Nova Rio Formiga” e autoriza o Poder Executivo Municipal a prestar aporte técnico e financeiro a proprietários rurais, nos moldes especificados e dá outras providências. Diário Oficial do Município, 11/01/16. Disponível em: <https://www.camariformiga.mg.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/LEI-N%C2%BA-5082.docx>. Acesso em: 02/04/2025.

MUNICÍPIO DE RIO FORMIGA. Câmara Municipal de Formiga. Decreto Municipal nº 7.122, de 18 de agosto de 2017. Referência no site: <https://www.camariformiga.mg.gov.br/vereador-apoia-projeto-vida-nova-rio-formiga/>. Acesso em: 02/04/2025.



SEMA - IGAM. Igam fortalece Programa Produtor de Água em parceria com a ANA, 2023. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/igam-fortalece-programa-produtor-de-agua-em-parceria-com-a-ana>. Acesso em: 8. set .2024.

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

Pagamento por serviços ambientais no estado de Minas Gerais: estratégias de Gestão e Conservação dos Recursos Naturais nas propriedades rurais

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Sustentabilidade e
Agricultura de Precisão:
Impactos positivos no
ambiente decorrentes da
adoção de determinadas
práticas**

Sustentabilidade e Agricultura de Precisão: impactos positivos no ambiente decorrentes da adoção de determinadas práticas

Cláudio Ferreira da Silva ¹

Paloma de Souza Machado²

Raissa Macedo Lacerda Osorio³

RESUMO

A Agricultura de Precisão (AP) surge como uma abordagem tecnológica inovadora que transforma a gestão dos recursos no agronegócio, visando aumentar a produtividade e promover a sustentabilidade ambiental. Este estudo qualitativo, exploratório e descritivo, realizado na região de Maceió/AL, investiga o impacto positivo da AP na cadeia produtiva da cana-de-açúcar, com base em entrevistas a produtores rurais, consultores agrícolas e representantes da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). A pesquisa, realizada por meio de questionários semiestruturados, busca identificar os benefícios da AP, como a maior eficiência no uso de insumos e a redução de impactos ambientais, além de discutir os desafios e expectativas para sua adoção futura. A coleta de dados ocorreu entre julho e agosto de 2024, tendo sido realizada a partir de entrevistas presenciais ou telefônicas, e por formulários on-line, a depender da disponibilidade dos participantes. O estudo também sugere políticas públicas e iniciativas que possam apoiar a disseminação das tecnologias de AP, visando ao fortalecimento do agronegócio brasileiro como setor inovador e sustentável.

Palavras-chave: agricultura; precisão; impacto; sustentabilidade.

¹ Discente de Gestão do Agronegócio da Faculdade CNA. E-mail: adm.claudioferreira@gmail.com

² Discente de Processos Gerenciais da Faculdade CNA. E-mail: lomamachado12@hotmail.com

³ Docente da Faculdade CNA. E-mail: raissaosorio90@gmail.com



ABSTRACT

Precision Agriculture (AP) emerges as an innovative technological approach that transforms resource management in agribusiness, aiming to increase productivity and promote environmental sustainability. This qualitative, exploratory and descriptive study, carried out in the region of Maceió/AL, investigates the positive impact of AP on the sugarcane production chain, based on interviews with rural producers, agricultural consultants and representatives of the Confederation of Agriculture and Livestock of Brazil (CNA). The research, carried out using semi-structured questionnaires, seeks to identify the benefits of PA, such as greater efficiency in the use of inputs and the reduction of environmental impacts, in addition to discussing the challenges and expectations for its future adoption. Data collection took place between July and August 2024, and was carried out through face-to-face or telephone interviews, and through online forms, depending on the availability of participants. The study also suggests public policies and initiatives that can support the dissemination of AP technologies, aiming to strengthen Brazilian agribusiness as an innovative and sustainable sector.

Key words: *agriculture; precision; impact; sustainability.*

1. INTRODUÇÃO

A agricultura é amplamente reconhecida como um dos pilares centrais da economia brasileira, desempenhando um papel crucial na geração de renda e empregos, bem como na balança comercial do país. No entanto, diante dos desafios globais de segurança alimentar e sustentabilidade, o setor agrícola tem enfrentado pressões crescentes para adotar práticas mais produtivas e sustentáveis (Gardner *et al.*, 2021; CONAB, 2023).

Nesse contexto, a Agricultura de Precisão (AP) surge como uma abordagem tecnológica avançada, que integra dados e ferramentas digitais para otimizar a utilização dos recursos agrícolas e reduzir o impacto ambiental (Zhao *et al.*, 2020). A AP, ao fazer uso de tecnologias como sensoriamento remoto, sistemas de geolocalização e análise de dados, possibilita uma gestão mais eficiente de insumos e recursos naturais, promovendo um sistema agrícola mais sustentável (Balafoutis *et al.*, 2017).

A presente pesquisa busca explorar o impacto positivo da Agricultura de Precisão na sustentabilidade ambiental, no contexto brasileiro. Estudos apontam que a adoção dessas



tecnologias contribui para a diminuição do uso excessivo de insumos, como fertilizantes e pesticidas, e para a redução dos impactos negativos ao meio ambiente, como poluição de solos e recursos hídricos (Bassi *et al.*, 2019). Ao promover uma gestão racional e localizada dos insumos, a AP não apenas eleva a produtividade, mas também facilita o manejo sustentável das áreas agrícolas (Schiebener *et al.*, 2022).

A relevância desse estudo reside no papel fundamental do agronegócio para a economia brasileira, setor que, segundo dados recentes, responde por cerca de 25% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil (CEPEA, 2023). Em face aos desafios ambientais e econômicos, é imperativo que o agronegócio brasileiro adote práticas que conciliem a necessidade de produção intensiva com a conservação ambiental (Oliveira *et al.*, 2021). A Agricultura de Precisão se destaca ao permitir uma resposta estratégica às variabilidades do campo, proporcionando soluções concretas para os dilemas de produtividade e preservação ambiental (Cooke *et al.*, 2021).

O objetivo deste estudo é analisar os benefícios específicos da adoção de práticas de Agricultura de Precisão para atores-chave, como produtores rurais, consultores e representantes institucionais, na cadeia produtiva de cana-de-açúcar na região de Maceió, Alagoas. Com essa abordagem, espera-se contribuir para a formulação de estratégias mais eficazes que promovam a difusão dessas tecnologias, consolidando o agronegócio brasileiro enquanto um setor inovador e sustentável.

2. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como um estudo exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa. A escolha dessa metodologia permite uma compreensão aprofundada das percepções e práticas dos stakeholders envolvidos na agricultura de precisão na região. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário semiestruturado, que combina perguntas abertas e fechadas. Essa abordagem possibilita a obtenção de respostas detalhadas, ao mesmo tempo em que permite comparações entre os diferentes grupos de stakeholders.

O público-alvo da pesquisa inclui três grupos principais de *stakeholders*, a saber: i) produtores rurais (agricultores que já utilizam ou têm interesse em adotar técnicas de agricultura de precisão); ii) consultores agrícolas (profissionais que atuam na consultoria de práticas agrícolas e tecnologias de precisão); iii) Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA (representantes da CNA, que têm uma visão mais ampla sobre as políticas e



desafios enfrentados pelo setor agrícola em Alagoas. A amostra foi selecionada de forma intencional, com o objetivo de garantir a representatividade em termos de diversidade de perfis. No total, foram realizadas 8 (oito) entrevistas, sendo 1 (um) produtor rural, 3 (três) representantes da CNA e 4 consultores agrícolas.

A coleta de dados foi realizada entre julho e agosto de 2024, utilizando diferentes modos de aplicação para garantir maior alcance e adesão dos participantes: a) presencial - quando possível, para produtores rurais, em suas propriedades ou em eventos agrícolas locais; b) online ou telefônico (para consultores agrícolas e representantes da CNA, em função da disponibilidade e localização).

O questionário foi estruturado em seções, e abordou os seguintes temas: i) conhecimento e utilização de tecnologias de agricultura de precisão; ii) percepções sobre os benefícios e desafios da adoção dessas tecnologias; iii) expectativas em relação ao futuro da agricultura de precisão na região; iv) sugestões para políticas públicas ou iniciativas de apoio à disseminação da agricultura de precisão.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A Agricultura de Precisão (AP) representa um avanço significativo no manejo agrícola, utilizando tecnologias para otimizar a produção e reduzir impactos ambientais. Seu histórico remonta ao início do século XX, quando começaram a ser realizados os primeiros estudos sobre manejo localizado nas lavouras. Ao longo das décadas, com o desenvolvimento de tecnologias como o sensoriamento remoto, o GPS e o geoprocessamento, a AP passou a permitir o monitoramento detalhado das áreas agrícolas, favorecendo uma gestão mais eficiente dos recursos. Com o tempo, ela se consolidou como uma ferramenta essencial para a maximização dos rendimentos das culturas e a redução do uso de insumos, o que contribui para a sustentabilidade e a melhoria da produtividade agrícola.

No contexto regional, a produção agrícola de Maceió e do estado de Alagoas tem ganhado destaque no cenário nacional, com a contribuição significativa para o agronegócio brasileiro. A região apresenta características peculiares, com um perfil de produtores que, em sua maioria, adotam práticas diversificadas e investem em tecnologias para otimizar a produção. Os dados sobre a produção agrícola local revelam números expressivos, que refletem a importância do estado no abastecimento de produtos como cana-de-açúcar, milho e leite, que são fundamentais para a economia local e para a cadeia produtiva nacional. Esses dados, combinados com o histórico e os conceitos da Agricultura de Precisão, mostram como a tecnologia pode impulsionar ainda mais o potencial da produção alagoana no cenário agropecuário nacional.



3.1 Agricultura de precisão: histórico e conceitos

A aplicação eficiente de insumos nas lavouras, com base em um manejo localizado, começou a ser destacada ainda no início do século XX. Molin (2015) observa que, na década de 1980, o avanço da agricultura de precisão se tornou mais evidente, com o uso crescente de tecnologias para otimizar a produção. Na Europa, o foco foi na utilização de mapas de produtividade, enquanto nos Estados Unidos, surgiram técnicas de adubação automatizada e variável, que permitiram um controle mais preciso dos insumos e contribuíram para a melhoria dos resultados agrícolas.

Um marco crucial para a expansão da AP foi a disponibilidade do GPS (do inglês, *Global Positioning System*; em tradução livre, Sistema de Posicionamento Global) em 1990, que possibilitou um mapeamento preciso das propriedades e uma aplicação exata dos insumos em diferentes partes do campo. No Brasil, a Comissão Brasileira de Agricultura de Precisão, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), define a AP como um “conjunto de ferramentas e tecnologias aplicadas para permitir um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variabilidade espacial e temporal da unidade produtiva, visando ao aumento de retorno econômico e à redução do impacto ao ambiente” (Brasil, 2014, p.6). Na prática, isso significa que os insumos são aplicados de maneira diferenciada em cada ponto do terreno, com base em um mapeamento detalhado do solo e da área, aumentando a eficiência e a sustentabilidade.

A agricultura de precisão permite que até pequenos produtores possam operar em larga escala a partir de dados precisos, aplicando insumos em quantidades exatas para cada local específico. Essa tecnologia, que no Brasil é conhecida como Agricultura de Precisão, tem como principal objetivo garantir uma aplicação assertiva dos insumos agrícolas, ou seja, no lugar exato e na dosagem correta, com base em informações detalhadas de cada metro da propriedade, o que possibilita um gerenciamento localizado e específico.

O manejo agrícola convencional, muitas vezes, adota uma abordagem que trata grandes áreas como homogêneas, aplicando insumos de maneira uniforme, o que gera uma produtividade desigual. Capelli (1999) destaca que essa prática não leva em conta a variabilidade das necessidades específicas de cada região do campo. Por outro lado, a agricultura de precisão (AP) permite um manejo mais eficiente e detalhado, ajustando a



quantidade e a formulação dos insumos conforme as características de cada setor da lavoura, otimizando os recursos e maximizando os resultados produtivos.

A agricultura de precisão destaca-se por integrar diversas tecnologias que promovem o manejo sustentável e eficiente das áreas produtivas. Rocha e Lamparelli (1998), conforme citado por Orlando *et al.* (1999), explicam que essa abordagem, também conhecida como “agricultura de prescrição”, “manejo de sítios específicos” ou “tecnologia de taxa variável”, faz uso de ferramentas como o sensoriamento remoto, o GPS e o geoprocessamento. Essas tecnologias permitem subdividir as áreas em pequenas frações homogêneas, possibilitando o monitoramento detalhado das variações temporais e espaciais, o que resulta em um manejo mais eficiente, maximizando o rendimento das culturas e minimizando os impactos ambientais, como poluição e degradação do solo.

A Agricultura de Precisão no Brasil tem evoluído rapidamente, impulsionada pelo avanço tecnológico e pelo suporte de ferramentas como o GPS, o sensoriamento remoto e o geoprocessamento. Esse sistema, inspirado em práticas de países tecnologicamente avançados, permite aos produtores, grandes e pequenos, otimizar o uso de insumos, maximizar a produtividade e reduzir o impacto ambiental. A adoção da AP representa um passo importante para tornar a agricultura nacional mais eficiente, sustentável e capaz de atender às demandas modernas do agronegócio.

Conforme afirmam Gentil e Ferreira (1999), a agricultura de precisão proporciona benefícios significativos aos seus usuários, tais como a redução do risco inerente à atividade agrícola, a diminuição dos custos de produção, a aceleração e precisão nas tomadas de decisão, o controle aprimorado das operações baseado em informações precisas, o aumento da produtividade das culturas, a maior disponibilidade de tempo para a gestão e a minimização do impacto ambiental por meio da utilização reduzida de defensivos.

A agricultura de precisão destaca-se por sua capacidade de fornecer soluções eficazes para o manejo agrícola, promovendo sustentabilidade e eficiência. Batchelor *et al.* (1997) complementam essa perspectiva ao afirmar que essa tecnologia não apenas eleva os rendimentos e os lucros, mas também gera dados essenciais para a tomada de decisões, cria registros detalhados das atividades agrícolas e reduz custos relacionados ao uso de fertilizantes e pesticidas, contribuindo para a redução da poluição ambiental. Nesse mesmo sentido, Campo (2000) enfatiza que a agricultura de precisão proporciona benefícios como a redução no uso de insumos, a diminuição dos custos de produção, a mitigação da contaminação ambiental e o aumento dos rendimentos das culturas.



Essas referências evidenciam os principais benefícios da agricultura de precisão, incluindo a redução de custos, a minimização do uso de insumos e defensivos, o aumento da produtividade e a melhoria na eficiência do manejo. A AP também desempenha um papel crucial na preservação ambiental ao reduzir a poluição e aprimorar a tomada de decisões com base em informações detalhadas.

3.2 Dados sobre a produção do agronegócio na região de Maceió/AL (números, características dos produtores, contribuição da produção local para o agro nacional)

O estado de Alagoas, com uma área total de 27.778 km², destaca-se economicamente nos setores de turismo, indústria e agricultura (IBGE, 2020). Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), o setor agrícola do estado apresentou um crescimento nos últimos anos, alavancado tanto por fatores climáticos quanto pela expansão de algumas culturas específicas. A diversidade climática e de solo de Alagoas influencia diretamente o uso das terras, promovendo uma variação de cultivos e métodos de manejo agrícola em diferentes regiões do estado.

Aproximadamente 70% da área total do estado é utilizada para atividades econômicas, enquanto os 30% restantes permanecem com menor exploração humana (IBGE, 2020). A agricultura concentra-se principalmente na criação de pastagens e no cultivo de cana-de-açúcar, que ocupa uma posição central na Zona da Mata, onde representa cerca de 80% de toda a produção agrícola de Alagoas (Souza, 2019). Esta região conta com condições favoráveis para a produção canavieira, especialmente pela combinação de solos adequados e umidade favorável, o que garante elevada produtividade e abastece tanto o mercado de açúcar quanto o de etanol (Santos *et al.*, 2018).

Além da cana-de-açúcar, Alagoas também cultiva, em menor escala, produtos como fruticultura, mandioca, milho, fumo e coco, principalmente em áreas que apresentam condições climáticas e de solo adequadas a essas culturas específicas. A expansão e modernização dos processos agrícolas vêm permitindo que Alagoas diversifique sua matriz produtiva, contribuindo significativamente para o desenvolvimento socioeconômico do estado (Almeida e Silva, 2020).

No Agreste e Sertão alagoanos, regiões com clima predominantemente semiárido, as pastagens são dedicadas principalmente à pecuária de corte, enquanto no Agreste observa-se uma concentração significativa da pecuária leiteira (Zaal, 2013). Entretanto, devido à

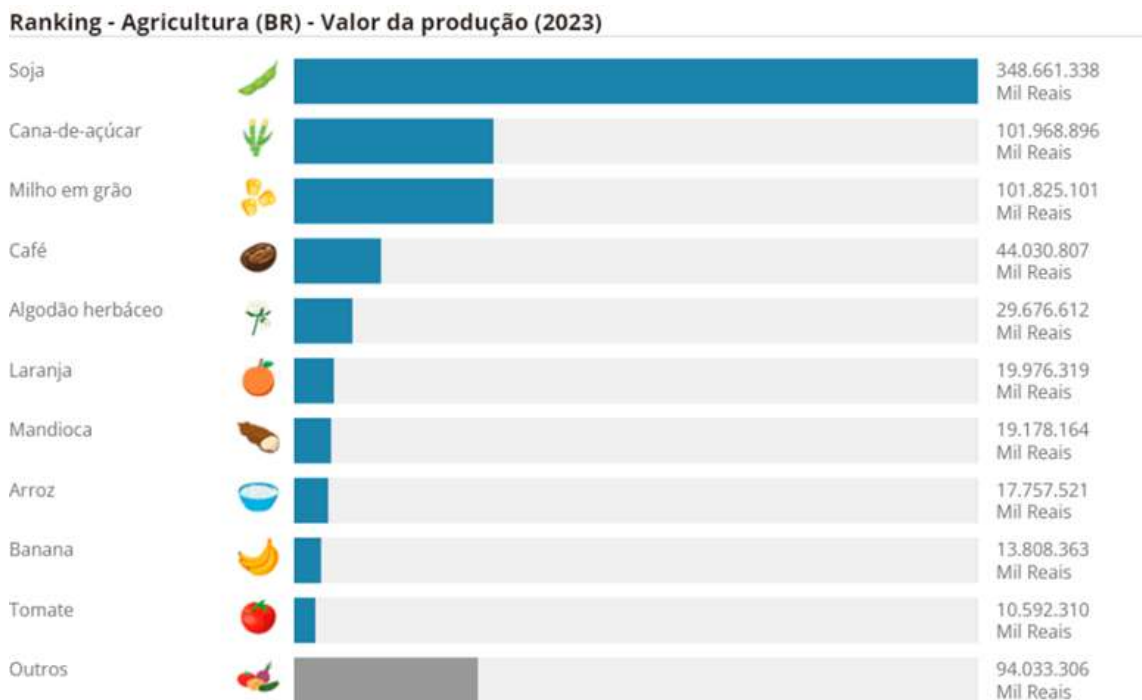


degradação das pastagens, essas atividades apresentam baixa produtividade, o que ressalta a necessidade de práticas de manejo e recuperação do solo para aumento da eficiência produtiva (Santos *et al.*, 2020).

Nos últimos anos, áreas antes ocupadas pela cana-de-açúcar têm sido gradualmente convertidas para o cultivo de grãos, especialmente milho, soja e feijão, com encostas sendo aproveitadas para o plantio de eucalipto ou novas pastagens (Silva e Carvalho, 2019). Essa mudança reflete uma tendência de diversificação agrícola que busca atender à demanda de produtos e reduzir a dependência de monoculturas, o que pode contribuir para maior sustentabilidade e dinamismo econômico regional (Ferreira e Almeida, 2021).

A cultura do milho, em particular, tem ganhado destaque em Alagoas, ampliando sua importância econômica no agronegócio estadual. Em 2012, o valor bruto da produção de milho era de R\$ 18 milhões por ano; já em 2017/2018, a produtividade aumentou significativamente, passando de 502 kg/ha para 1.930 kg/ha, embora ainda esteja abaixo da média nacional de 5.345 kg/ha (IBGE, 2018). Esse crescimento está associado ao uso de tecnologias agrícolas, como análise de solo, monitoramento da planta e qualidade da água de irrigação, que permitem um melhor aproveitamento dos recursos naturais e promovem ganhos de produtividade (Mendes e Oliveira, 2018).

Figura 1: Ranking - dados da agricultura no Brasil em 2023.



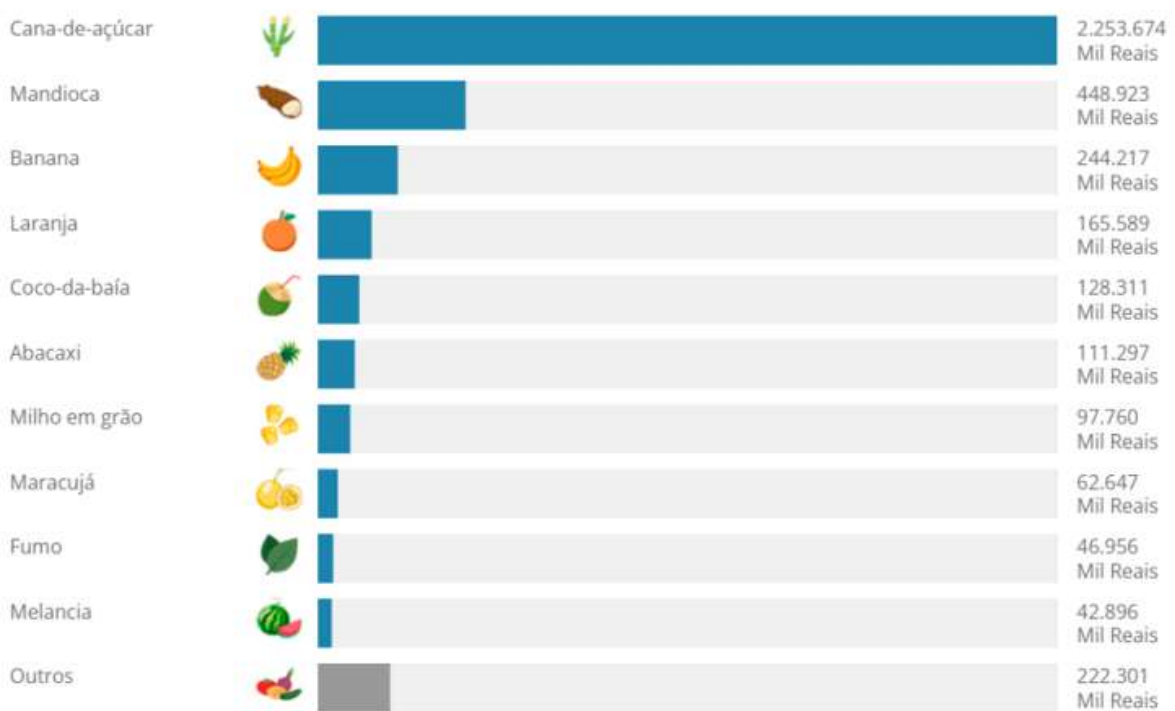
Fonte: IBGE, 2023a.



Dados do IBGE do ano de 2023 revelam a contribuição do agronegócio de Alagoas para a produção nacional: a cana-de-açúcar representou 2,21% da produção nacional, a mandioca 2,34%, e o milho 0,10%, conforme pode-se observar na figura a seguir (ver Figura 2). Esses números demonstram o papel crescente de Alagoas na produção de culturas importantes, com destaque para a cana-de-açúcar, que permanece uma das mais relevantes no estado (IBGE, 2023).

Figura 2 - Ranking - dados da agricultura no estado de Alagoas em 2023.

Ranking - Agricultura (27) - Valor da produção (2023)



Fonte: IBGE, 2023b.

Os dados apresentados reforçam a importância estratégica de Alagoas para o agronegócio brasileiro, destacando-se na produção de cana-de-açúcar, mandioca e milho. A combinação de fatores como a diversidade climática e os investimentos em novas tecnologias agrícolas tem permitido ao estado diversificar suas produções e expandir sua participação nas cadeias produtivas nacionais. A agricultura de precisão surge como uma ferramenta essencial para maximizar essa eficiência, oferecendo soluções que podem potencializar ainda mais o desempenho das lavouras e reduzir os impactos ambientais. Com o crescente investimento em inovação e práticas sustentáveis, Alagoas tem o potencial de continuar se destacando como



um polo agrícola no Brasil, contribuindo significativamente para o desenvolvimento socioeconômico da região e do país.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O público-alvo da pesquisa foi composto por três grupos de *stakeholders*: produtores rurais, consultores agrícolas e representantes da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Essas áreas de foco visam compreender a realidade dos *stakeholders* envolvidos e a importância das tecnologias de precisão para o desenvolvimento agrícola sustentável.

No tocante ao questionário aplicado ao produtor rural pode-se perceber que a resposta mais efetiva foi de um produtor que tem 29 anos de idade e 10 anos de experiência na agricultura, indicando uma nova geração de agricultores que, apesar de sua pouca idade, já possui um conhecimento considerável e uma experiência prática na atividade. Sua propriedade rural é localizada em Campo Alegre, uma região que, assim como outras do estado de Alagoas, é fortemente marcada pela produção de cana-de-açúcar. A área dedicada à produção agrícola é de 1.750 hectares, o que representa um empreendimento de médio a grande porte, sugerindo a possibilidade de implementar tecnologias mais avançadas.

Quando questionado sobre o conceito de agricultura de precisão, o produtor demonstrou clareza ao afirmar que utiliza essas práticas em todas as atividades de aplicação de insumos. Este entendimento é fundamental, pois reflete um nível de consciência e educação sobre as práticas agrícolas modernas. Ele relata o uso de tecnologias como taxa fixa e taxa variável na aplicação de insumos, além do piloto automático durante o plantio, o que indica uma adoção avançada de tecnologias que promovem maior eficiência e redução de custos.

Os benefícios percebidos pelo produtor incluem maior precisão nas operações agrícolas e economia nos custos de insumos. Esses pontos são consistentes com a literatura, que destaca que a agricultura de precisão pode levar a uma aplicação mais eficiente de insumos, resultando em melhores resultados econômicos e uma redução significativa no desperdício (Mello *et al.*, 2020). A precisão na aplicação também pode contribuir para um manejo mais sustentável, reduzindo os impactos ambientais associados ao uso excessivo de fertilizantes e defensivos agrícolas (Mendonça e Lima, 2019).

Entretanto, o produtor também identificou desafios na implementação dessas tecnologias, destacando a falta de mão de obra qualificada para assistência técnica e suporte. Esse aspecto é crucial, pois a tecnologia por si só não é suficiente; é necessária uma base de conhecimento e habilidades para



maximizar os benefícios das práticas de agricultura de precisão. A escassez de profissionais capacitados pode limitar a adoção de novas tecnologias e, conseqüentemente, o potencial de produtividade do setor agrícola (Oliveira *et al.*, 2018).

O grupo de consultores, por sua vez, destacou uma gama variada de serviços específicos, que vão desde a pulverização e mapeamento por drones até a identificação de plantas daninhas e a criação de mapas administrativos. A utilização de tecnologia de ponta, como drones e inteligência artificial, para o diagnóstico e monitoramento das culturas, indica um avanço significativo nas metodologias aplicadas, permitindo uma abordagem mais precisa e eficiente para o manejo agrícola. Esses serviços são cruciais para que os agricultores possam tomar decisões informadas e baseadas em dados, o que é um pilar fundamental da agricultura de precisão.

Os benefícios percebidos pelos agricultores que adotaram a agricultura de precisão incluem aumento da produtividade, redução de custos e uma aplicação mais racional de insumos. Esses resultados são consistentes com estudos que mostram que a agricultura de precisão pode aumentar a rentabilidade das propriedades agrícolas ao minimizar o desperdício e melhorar a eficiência (Alves *et al.*, 2020). O foco na economia de insumos e a utilização de herbicidas adequados para o controle de pragas e plantas daninhas também são práticas que ajudam a reduzir o impacto ambiental da agricultura.

O grupo de consultores destacou que a adoção de tecnologias de agricultura de precisão enfrenta desafios como a resistência à mudança, a necessidade de capacitação da mão de obra e a interpretação dos dados coletados. Esses desafios são comuns em muitos contextos agrícolas e apontam para a necessidade de estratégias que abordem a educação e o treinamento dos agricultores (Pereira *et al.*, 2022).

As tendências emergentes, como a automação com drones e a integração de visão computacional, indicam um futuro promissor para a agricultura de precisão. Essas tecnologias têm o potencial de transformar a agricultura, tornando-a mais eficiente e sustentável, além de melhorar a resposta rápida a problemas que surgem nas lavouras.

Para os entrevistados da CNA as opiniões sobre o acesso dos pequenos produtores às tecnologias de AP são diversas. Enquanto alguns acreditam que as tecnologias não estão necessariamente restritas aos grandes produtores, muitos enfatizam que os altos custos de implantação dificultam o acesso. Essa disparidade aponta para a necessidade de soluções inovadoras, como a criação de cooperativas que possam fornecer serviços de AP a um custo reduzido, democratizando o acesso às tecnologias.

Os entrevistados concordam que a agricultura de precisão é uma ferramenta essencial para a sustentabilidade e eficiência das operações agrícolas. Isso é particularmente relevante



em um cenário de mudanças climáticas e recursos hídricos limitados, onde a eficiência no uso de insumos se torna cada vez mais crucial. A implementação da AP pode contribuir para práticas agrícolas mais responsáveis e sustentáveis, alinhadas às demandas atuais e futuras do mercado.

As fontes de informação e aprendizado utilizadas pelos representantes da CNA variam desde palestras e eventos até a utilização da internet e informações de instituições de pesquisa como a Embrapa. Esse acesso a múltiplas fontes de conhecimento é vital para que os profissionais se mantenham atualizados sobre as inovações e melhores práticas em agricultura de precisão, refletindo a necessidade de uma contínua educação no setor.

Entre as tendências emergentes mencionadas, o uso de drones na pecuária e a integração de tecnologias para facilitar a obtenção de seguros e créditos agrícolas são destacadas. Essas inovações têm o potencial de transformar a maneira como os produtores gerenciam suas operações, oferecendo soluções práticas para aumentar a eficiência e a sustentabilidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados coletados por meio dos questionários aplicados na pesquisa revelam que os programas e projetos de AP atualmente disponíveis são insuficientes para atender às necessidades dos produtores rurais brasileiros, independentemente de serem pequenos, médios ou grandes. Observa-se a necessidade de avanços significativos para a incorporação de novos recursos tecnológicos disponíveis. A adoção mais ampla da AP pode contribuir para facilitar o acesso ao seguro e ao crédito agrícola, além de oferecer soluções eficazes diante das mudanças climáticas e das limitações de recursos hídricos, entre outros desafios enfrentados pelo setor.

Ademais, a Agricultura de Precisão desempenha um papel fundamental na preservação ambiental, uma vez que reduz a poluição e aprimora a tomada de decisões agrícolas por meio do uso de informações detalhadas e precisas. Esses benefícios não apenas promovem uma maior eficiência operacional, mas também resultam em maior lucratividade para os produtores, contribuindo assim para a sustentabilidade e a competitividade do agronegócio brasileiro.



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. S.; SILVA, J. P. Agricultura e desenvolvimento regional em Alagoas: análise e perspectivas. *Revista Brasileira de Geografia Agrária*, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/issue/view/3108>. Acesso em: 23 set. 2024.

BATCHELOR, B.; WHIGHAM, K.; DEWITT, J., **Precision agriculture**: introduction to precision agriculture. Iowa Cooperative Extension, 1997. Disponível em: <<http://www.extension.iastate.edu/Pages/precisionag/prec-ag.pdf>>. Acesso em: 18 abr. 2024.

CAMPO, P. **Agricultura de precisão**: inovações do campo. Piracicaba. 2000. Disponível em: <http://www1.portaldocampo.com.br/inovacoes/agric_precisao_03.htm> Acesso em 06 mai. 2024.

CAPELLI, N.L. **Agricultura de precisão**: novas tecnologias para o processo produtivo. LIE/DMAQAG/ FEAGRI/UNICAMP, 1999. Disponível em: <<http://wwwbases.cnptia.embrapa.br/cria/gip/gipap/capelli.doc>> Acesso em: 03 out. 2024.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. CEPEA. Indicadores econômicos do agronegócio brasileiro. São Paulo: CEPEA, 2023. Disponível em: < <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx#:~:text=Cepea%2C%2016%2F10%2F2024,de%203%2C5%25%20neste%20a no>>. Acesso em: 17 ago. 2024.

COOKE, P.; KERRIDGE, T.; MATTHEWS, R. Addressing agricultural variability through precision agriculture: a sustainable approach. *Agricultural Sustainability Journal*, v. 39, n. 3, p. 215-229, 2021. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/toc/tags20/19/5-6?nav=tocList>. Acesso em: 23 set. 2024.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. *A ciência do solo*. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1138176/1/Ok.1069.a-ciencia-do-solo.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2024.

FERREIRA, A. M.; ALMEIDA, P. J. Diversificação agrícola e sustentabilidade no semiárido alagoano. *Revista de Desenvolvimento Agrário*, 2021.

GENTIL, L.V.; FERREIRA, S.M. Agricultura de precisão: prepare-se para o futuro, mas com os pés no chão. *Revista A Granja*, Porto Alegre, n 610, 1999. p12-17. Disponível em: <https://revista.agranjatotalagro.com.br/category/revista-impressa/revista-a-granja/>. Acesso em: 18 out. 2024.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo agropecuário 2020. Brasília, DF: IBGE, 2020.

_____. Produção agrícola municipal. Brasília, DF: IBGE, 2018.

_____. Estatísticas de produção agropecuária em Alagoas. Brasília, DF: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/al>. Acesso em: 16 jul. 2024.



_____. Produção agropecuária. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>. Acesso em: 26 nov. 2024.

_____. Produção agropecuária: Alagoas. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/al>. Acesso em: 26 nov. 2024.

MANZATTO, C.V.; BHERING, S.B.; SIMÕES, M. Agricultura de precisão: propostas e ações da Embrapa solos. Embrapa Solos, 1999. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/search/pesqs/proj01/proj01.html>. Acesso em: 01 ago. 2024.

MENDES, L. S.; OLIVEIRA, R. T. Tecnologia e produtividade: um estudo da produção de milho em Alagoas. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 2018. Disponível em: <https://aba-agroecologia.org.br/revista-brasileira-de-agroecologia-v-13-n-5-2018/>. Acesso em: 28 jul. 2024.

MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F. **Agricultura de precisão** - 1. ed. - São Paulo: Oficina de Textos, 2015. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/precisao/livros/AGRICULTURA%20DE%20PRECI%20SAO%20-%20OFICINA%20DE%20TEXTOS.pdf>. Acesso em: 17 set. 2024.

OLIVEIRA, M.; SANTOS, L.; RIBEIRO, J. Sustainability and productivity in Brazilian agriculture: challenges and opportunities. *Brazilian Journal of Agricultural Sciences*, v. 46, n. 4, p. 569-578, 2021. Disponível em: <https://www.revistadeagricultura.org.br/index.php/revistadeagricultura/issue/archive>. Acesso em: 24 ago. 2024.

ORLANDO, M. C.; CHENDRASEKHAR, A.; BUNDZ, S.; BURT, E. T.; MOORMAN, D. W.; TIMBERLAKE, G. A. **The effect of peritoneal contamination on Wound Strength of small bowel and colonic anastomoses**. *Am Surg*, Atlanta, v. 65, n. 7, p. 673-676, jul. 1999. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/000313489906500713>. Acesso em: 23 set. 2024.

SANTOS, F. G.; SOUZA, L. M.; COSTA, T. P. Degradação das pastagens e produtividade na pecuária do Agreste e Sertão. *Revista de Ciências Agrárias*, 2020. Disponível em: <https://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA>. Acesso em: 08 jul. 2024.

SANTOS, F. M.; SOUZA, L. P.; CARVALHO, R. S. Cana-de-açúcar e suas influências na economia da Zona da Mata Alagoana. *Revista Brasileira de Economia*, 2018. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rbe/issue/archive>. Acesso em: 15 out. 2024.

SILVA, C. L.; CARVALHO, R. S. Transformações no uso da terra em Alagoas: da cana-de-açúcar aos grãos. *Revista de Geografia Econômica*, 2019. Disponível em: <https://www.openedition.org/catalogue-journals>. Acesso em: 20 out. 2024.

SOUZA, A. L. A produção agrícola de Alagoas e a importância da cana-de-açúcar na Zona da Mata. *Revista de Estudos Regionais e Urbanos*, 2019. Disponível em: <https://www.revistaaber.org.br/rberu/issue/archive>. Acesso em: 14 jun. 2024.

ZAAL, F. Pecuária e desafios ambientais no semiárido nordestino. In: *Desafios da Agricultura no Semiárido Brasileiro*. 2013. Disponível em:



<https://www.researchgate.net/publication/363622425_Desafios_da_Agricultura_no_Semiariado_Brasileiro>. Acesso em: 14 out. 2024.

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Selo Agro Mais
Integridade nos
Empreendimentos do
Agronegócio: um
diferencial mercadológico**

Selo Agro Mais Integridade nos empreendimentos do Agronegócio: um diferencial mercadológico

Pollyane de Almeida Santos¹

Luane Sousa Aguiar²

RESUMO

Inerente ao contexto do agronegócio e às estratégias mercadológicas voltadas à obtenção de diferenciais competitivos, as certificações emergem como instrumentos relevantes para a expansão e consolidação de mercado. Tais certificações garantem a conformidade com padrões de qualidade, segurança e regulamentação, possibilitando às empresas acessar mercados nacionais e internacionais mais exigentes, além de nichos especializados. A presente pesquisa tem como objetivo analisar os impactos do Selo Agro Mais Integridade, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na estruturação de modelos de governança empresarial no setor agropecuário. Para tanto, adotou-se como metodologia a revisão bibliográfica e a análise de dados secundários, visando compreender a correlação entre a obtenção do Selo e a implantação de práticas voltadas à integridade, ética e sustentabilidade. Os resultados indicam que o Selo Agro Mais Integridade exerce significativa influência na adoção de estruturas de governança voltadas ao cumprimento de padrões éticos e sustentáveis. Contudo, constatou-se que, mesmo entre empresas com maior capacidade produtiva e econômica, persiste a dificuldade em desenvolver uma estrutura de governança compatível com os requisitos do Selo. Além disso, os dados revelaram que 85% dos respondentes reconhecem a governança como um elemento importante ou muito importante para seus negócios. Ainda assim, as barreiras enfrentadas, tanto em termos de recursos quanto

¹ Pós-graduada pela Faculdade CNA. E-mail: pollyaneasantos@hotmail.com

² Docente da Faculdade CNA. E-mail: Luane.aguiar@faculadecna.edu.br



de conhecimento técnico, impactam diretamente no interesse e na viabilidade de obtenção do Selo Agro Mais Integridade.

Palavras-chaves: Selo Agro Mais Integridade. MAPA. Integridade. Confiança. Competitividade.

ABSTRACT

Inherent to the agribusiness context and marketing strategies aimed at achieving competitive advantages, certifications emerge as relevant tools for market expansion and consolidation. These certifications ensure compliance with standards of quality, safety, and regulation, enabling companies to access more demanding national and international markets, as well as specialized niches. This research aims to analyze the impacts of the Agro Mais Integridade Seal, issued by the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), on the structuring of corporate governance models in the agricultural sector. For this purpose, the methodology adopted involved a bibliographic review and the analysis of secondary data to understand the correlation between obtaining the Seal and the implementation of practices focused on integrity, ethics, and sustainability. The results indicate that the Agro Mais Integridade Seal significantly influences the adoption of governance structures aligned with ethical and sustainable standards. However, it was found that, even among companies with greater productive and economic capacity, there remains a challenge in developing governance structures compatible with the Seal's requirements. Moreover, the data revealed that 85% of respondents recognize governance as an important or very important element for their businesses. Nevertheless, barriers related to resources and technical knowledge directly impact the interest in and feasibility of obtaining the Agro Mais Integridade Seal.

Keywords: Agro Mais Integridade Seal. MAPA. Integrity. Trust. Competitiveness.

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio exerce um papel de grande relevância na economia brasileira, configurando-se como um dos pilares essenciais para o desenvolvimento nacional. Este setor contribui substancialmente para o crescimento econômico do país, através da geração de



divisas, criação de empregos, promoção da segurança alimentar e fortalecimento da posição do Brasil no mercado global.

Diante desse panorama, é imperativo que as empresas pertencentes ao setor agropecuário integrem, em seus processos decisórios, princípios fundamentais de integridade, sustentabilidade e responsabilidade social. A construção e implementação de uma estrutura robusta de governança são essenciais para assegurar o acesso eficiente e sustentável aos mercados, sendo capazes de atender às exigências dos órgãos regulamentadores e às demandas dos consumidores.

Neste contexto, as certificações emergem como uma estratégia indispensável para a expansão mercadológica. As certificações asseguram a conformidade com padrões de qualidade, segurança e regulamentação vigentes, permitindo às empresas expandirem suas operações e acessar mercados nacionais e internacionais que apresentam exigências mais rigorosas. Além disso, as certificações possibilitam a apresentação de produtos com maior valor agregado, promovem o fortalecimento da marca, facilitam a obtenção de incentivos e parcerias, e incentivam a adoção de práticas agrícolas sustentáveis e eficientes, garantindo, assim, a conformidade com a legislação aplicável.

A adoção destes mecanismos de conformidade pelo setor agropecuário brasileiro promove a consolidação de um ambiente de negócios mais ético, eficiente e sustentável, contribuindo para o desenvolvimento econômico do Brasil.

Neste sentido, objetiva-se, por meio do presente trabalho, evidenciar de que maneira o Selo Mais Integridade, instituído pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), pode fomentar a vantagem competitiva das empresas rurais, em especial, das cooperativas rurais, tendo em vista que o mercado cada vez mais demanda das empresas a adoção de práticas que sejam simultaneamente íntegras, sustentáveis e socialmente responsáveis.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sistemas de certificação e fortalecimento da confiança comercial

Os negócios jurídicos se pautam em uma relação de confiança entre as partes (firmas, clientes ou fornecedores), transcendendo a simples ideia da boa-fé e promovendo a previsibilidade na relação comercial.

O estabelecimento da confiança nas organizações acarreta a formação de uma maior colaboração, lealdade e lucratividade entre as empresas.



A confiança permite que os relacionamentos comerciais se desenvolvam de forma eficiente, com redução de custos transacionais, inibindo comportamentos oportunistas e permitindo a obtenção de vantagens competitivas em decorrência de um relacionamento colaborativo (SANTOS; OLIVEIRA, 2019).

Apesar da confiança ser imprescindível na estruturação das organizações, representa um elemento intangível, que se forma a partir da crença e expectativa sobre a capacidade, habilidade, transparência e honestidade de uma empresa.

Com isso, as certificações apresentam-se como mecanismos de fortificação desta confiança, buscando-se uma redução das incertezas. E, deste modo, a organização sinaliza ao mercado, que os seus processos ou produtos/serviços seguem um padrão previamente estabelecido e reconhecido de qualidade, eficiência, transparência, governança, dentre outros atributos.

A certificação é um processo de avaliação de produto/serviço ou processos que demonstram que a empresa se encontra em conformidade com boas práticas determinadas pelo mercado.

Importante atentar que as certificações atuam nos atributos intrínsecos de um produto/serviço, isto é, qualidades que dependem da capacidade da empresa de transacionar informações a seu respeito (FISCHER, 2014), e neste aspecto, os riscos de comportamentos oportunistas são elevados.

Os selos de certificação objetivam reduzir o problema de distorções nas informações, uma vez que, o seu conteúdo é assegurado por um órgão externo, apresentando maior grau de confiabilidade (FISCHER, 2014).

As certificações podem contribuir para a organização interna e administrativa de uma empresa, ampliar a sua competitividade, alcançar novos mercados, principalmente internacionais, bem como contribuir na melhor performance empresarial.

Assim, o investimento em sistemas de certificação, não representa apenas uma validação da qualidade de um produto/serviço ou processo, mas, principalmente, gera a confiabilidade do mercado (cadeia de suprimentos e consumidor) e agrega valor à imagem da empresa.

2.2 Selo Agro Mais Integridade

O setor do agronegócio brasileiro, representando por toda a cadeia produtiva (antes, dentro e depois da porteira), desempenhou um papel significativo no ano de 2023,



representando aproximadamente 23% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, conforme informação baseada em dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Esalq/USP e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). O agronegócio tem sido um motor da economia brasileira por muitos anos, contribuindo positivamente para o saldo comercial do país.

Neste ponto, não se pode descartar a importância do sistema de certificações no agronegócio, como mecanismos de fortalecimento e consolidação da confiança nas transações comerciais deste importante segmento produtivo brasileiro.

Diante disto, no ano de 2018, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) instituiu o Selo Agro Mais Integridade, que visa fomentar, reconhecer e premiar práticas de integridade por empresas do agronegócio sob a ótica da responsabilidade social, sustentabilidade e ética (integridade).

Trata-se de uma certificação que reconhece qualidades intrínsecas das empresas e cooperativas rurais relacionadas com a conformidade ambiental, social e de governança.

O Selo Agro Mais Integridade surge como um dos produtos do Programa MAPA ÍNTEGRO que busca aprimorar dentro do Ministério da Agricultura e Pecuária os mecanismos de prevenção, detecção e remediação de fraudes, irregularidades e desvios de conduta e, ao mesmo tempo, difundir e incentivar a cultura de integridade na sociedade.

Não por acaso, este Selo foi criado logo após a Operação Carne Fraca (2017), da Polícia Federal, na qual foram detectadas diversas irregularidades envolvendo frigoríficos brasileiros, desde subornos a fiscais do Ministério da Agricultura e Pecuária, alteração de data de validade de produtos, uso de aditivos químicos não permitidos e até misturas de carnes de qualidade inferior com as de qualidade superior para produção de processados.

As descobertas obtidas na operação da Polícia Federal geraram uma repercussão negativa nacional e internacionalmente, provocando preocupações em relação à segurança alimentar, à qualidade dos produtos, à integridade do sistema de fiscalização sanitária, abalando a confiança do consumidor e a imagem do Brasil no exterior.

Neste ponto, o Selo Agro Mais Integridade, instituído por meio da Portaria MAPA nº 2.462/2017, surge como uma medida de estímulo para os estabelecimentos agropecuários implantarem programas de integridade, ética e sustentabilidade, abordando as áreas econômica, social e ambiental, conscientizando as empresas do agronegócio sobre a atuação ética, íntegra e de acordo com a lei (VALENTINA, 2022).



Inicialmente, o Selo contemplava exclusivamente as empresas agropecuárias, mas em 2019, conforme estabelecido pela Portaria MAPA nº 212/2019, foi ampliado para incluir também as sociedades cooperativas.

O Selo Agro Mais Integridade tem como propósito reconhecer e premiar empresas e cooperativas do agronegócio que demonstrem efetivamente boas práticas de gestão relacionadas à integridade, ética e sustentabilidade.

Seu objetivo primordial é incentivar o setor a implementar programas abrangentes de integridade, ética e sustentabilidade, que engloba os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Além disso, busca conscientizar sobre o papel crucial na mitigação de práticas concorrenciais corruptas e antiéticas. O Selo visa também reconhecer publicamente as iniciativas exemplares de integridade, ética e sustentabilidade adotadas pelas empresas do agronegócio no mercado nacional, assim como nas suas interações com outras entidades privadas e com o setor público. Adicionalmente, pretende-se reduzir os riscos de ocorrência de fraudes e corrupção nas relações entre o setor público e as empresas do agronegócio.

Anualmente, as empresas e cooperativas interessadas devem proceder com a habilitação para obtenção do Selo, na versão verde (primeira premiação) e na versão amarela (renovação), mediante a apresentação de documentação que ateste a atuação da empresa em três áreas temáticas específicas: anticorrupção, trabalhista e sustentabilidade.

No enfoque de anticorrupção, a organização deve demonstrar o comprometimento da alta administração com o programa de integridade, possuir um código de ética ou conduta aprovado, manter um canal de denúncia efetivo, realizar treinamentos para empregados e dirigentes sobre temas relacionados ao programa de integridade, ser signatária do "Pacto Empresarial pela Integridade e contra a Corrupção do Instituto Ethos", apresentar certidão negativa da Justiça Federal em relação a eventuais condenações e fornecer declarações emitidas pela direção.

No enfoque trabalhista, é necessário demonstrar o compromisso em não praticar trabalho escravo ou análogo a escravo, não explorar trabalho infantil e adotar medidas para mitigar as ocorrências relacionadas à Norma Regulamentadora NR-31, que trata das condições de trabalho no setor rural.

No enfoque de sustentabilidade, a empresa deve comprovar o cumprimento da legislação ambiental e agropecuária vigente.



As empresas e cooperativas premiadas recebem o direito de usar o “Selo Agro Mais Integridade”, na cor verde ou amarela, a depender de cada caso, pelo período de um ano, nos seus documentos, sites comerciais, folders e publicações internas.

O principal foco para as empresas e cooperativas interessadas em obter o Selo Agro Mais Integridade reside na busca por diferenciação de mercado, na melhoria da imagem institucional perante a sociedade, especialmente junto aos consumidores diretos. Este Selo representa o reconhecimento por adotarem boas práticas em responsabilidade social, sustentabilidade ambiental e prevenção à corrupção, além de contribuir significativamente para a mitigação dos riscos relacionados à fraude e corrupção (MAPA).

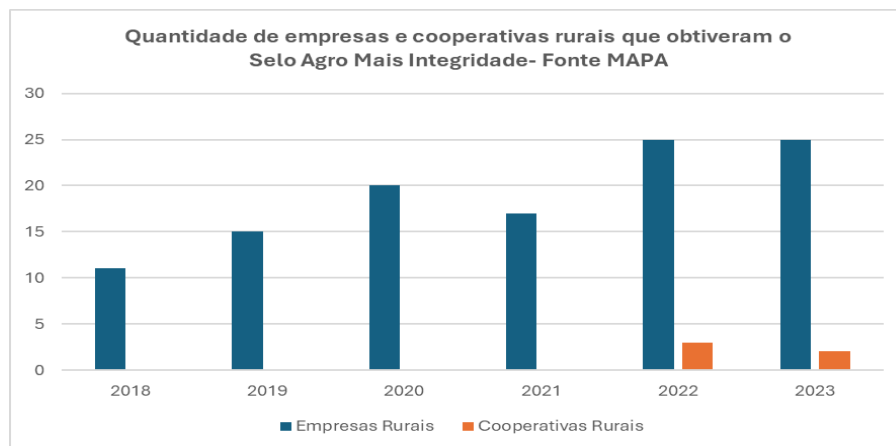
O Selo concedido pelo MAPA propõe uma mudança de paradigma para as empresas do setor agrícola, uma vez que, a implementação de programas de integridade facilita a obtenção de outras certificações exigidas em diversos mercados. Além disso, oferece acesso a financiamentos, redução de litígios e multas, aumenta a credibilidade e confiança nos produtos e serviços oferecidos pelas empresas (TOMAZ, 2018).

2.4 Percepções dos Produtores Rurais sobre Políticas de Governança: integridade, ética e sustentabilidade

É importante compreender que a obtenção do Selo Agro Mais Integridade representa efetivamente a estruturação dentro da empresa rural de um programa de governança, consolidando as boas práticas de gestão de integridade, ética e sustentabilidade.

Contudo, quando se verifica a quantidade de empresas e cooperativas rurais que obtiveram o Selo do MAPA, desde a sua instituição em 2017, percebe-se um tímido crescimento na participação, considerando o universo dos empreendimentos rurais.

Gráfico 1 – Quantidade de empresas e cooperativas rurais que obtiveram o Selo Agro Mais Integridade



Fonte: MAPA, 2021.

É evidente que o número de empresas que obtiveram o Selo aumentou, enquanto em 2018 eram apenas 11 empresas, em 2023 tivemos 27 empresas rurais.

Contudo, o número é ainda pouco expressivo considerando a quantidade de empresas e cooperativas rurais existentes no país.

O que se pode perceber é que o Selo Agro Mais Integridade do MAPA pressupõe que a implantação nas empresas de uma estrutura de governança voltada para a integridade, a ética e a sustentabilidade.

Sobre o assunto, o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC) e a KPMG realizaram uma pesquisa, publicada em 2022, intitulada de “Governança no Agronegócio: Percepções, Estruturas e Aspectos ESG nos Empreendimentos Rurais Brasileiros”.

A pesquisa foi produzida com uma amostra de 367 respondentes, do setor do agronegócio, de todas as regiões brasileiras, com um perfil de empreendimentos de grande porte e alto grau de escolaridade. Conforme relatado, a amostra não era representativa de toda a população de produtores rurais, sendo um recorte dos maiores empreendimentos rurais da “porteira para dentro” (IBGC, 2021).

Contudo, verificando os resultados obtidos pode-se constatar as dificuldades do setor, mesmo aqueles de maior capacidade produtiva e econômica, de formatarem uma estrutura de governança adequada a sua atividade.

De acordo com a pesquisa, 49% dos empreendimentos rurais eram constituídos no formato de pessoa jurídica, sendo que 26,7% eram de pessoas físicas e 24,3% por ambos. Além disso, 80% das empresas participantes eram consideradas familiares.

Segundo resultados, 85% dos respondentes consideravam a governança importante ou muito importante para o seu negócio e conforme o gráfico a seguir destacam as suas principais necessidades:

Gráfico 2 – Governança Corporativa – Principais Necessidades



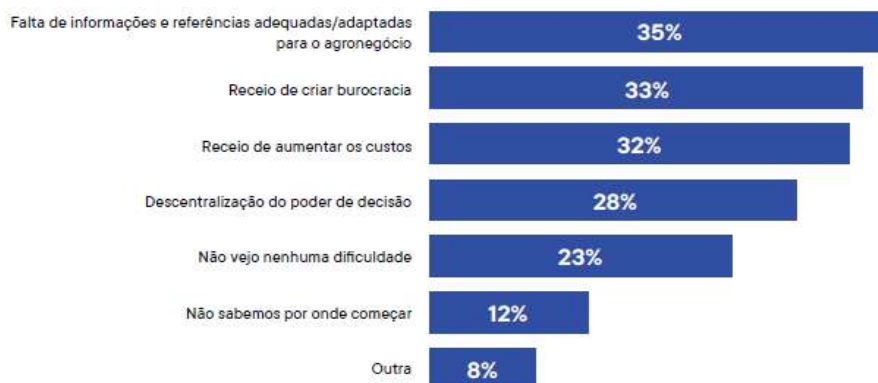
n= 304 respondentes, 1048 menções

- O plano de sucessão é a principal necessidade dos empreendimentos rurais, seguido do mapeamento de riscos, melhoria dos controles internos/compliance e formalização de papéis e responsabilidades.

Fonte: MAPA, 2021.

A pesquisa revelou quais eram os principais desafios relativos à governança corporativa para os empreendedores rurais.

Gráfico 3 – Governança Corporativa – Desafios



n= 337 respondentes, 575 menções

Fonte: MAPA, 2021.



Observa-se pela pesquisa que 35% entende que faltam informações adequadas e adaptadas para o agronegócio sobre governança corporativa. Do mesmo modo, também há um grande receio de se criar uma burocracia ou aumentar os custos com a implantação de uma estrutura de governança.

Por sua vez, sobre as práticas de governança relacionada ética, fator relacionado ao eixo de anticorrupção do Selo Agro Mais Integridade do MAPA, 44% dos respondentes possuem um código de ética ou conduta, todavia, 26% possui um canal de denúncia, 25% adota procedimentos de diligência para fornecedores, parceiros ou terceiros críticos e 24% possui critérios ou normas de relacionamento com agentes públicos.

Gráfico 4 – Governança Corporativa – Ética e Conduta



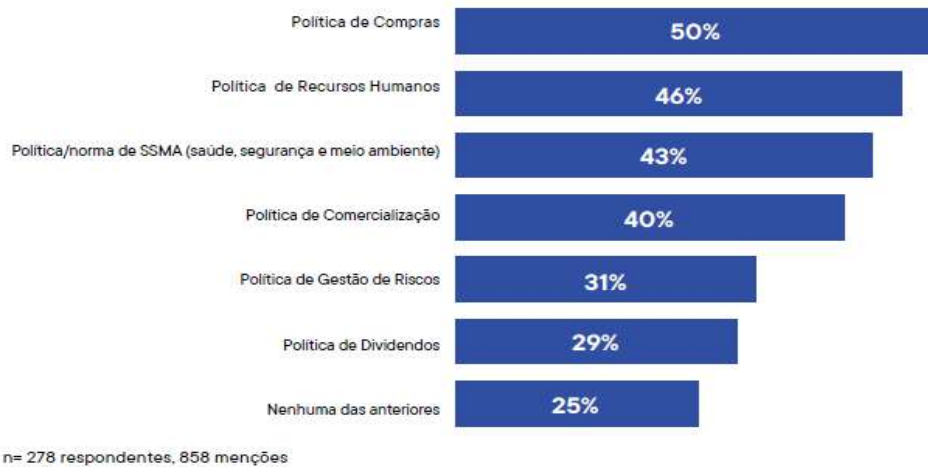
n= 304 respondentes, 539 menções

Fonte: MAPA, 2021.

Referente a atuação social e trabalhista, constatou que 46% dos respondentes possuem políticas de recursos humanos e 43% apresentam políticas de saúde, segurança e meio ambiente.



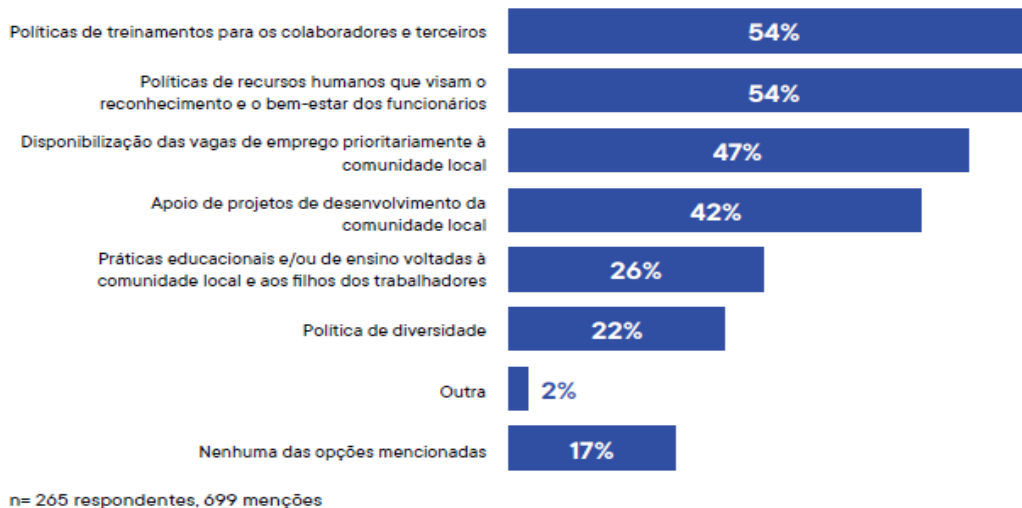
Gráfico 5 – Políticas Adotadas



Fonte: MAPA, 2021.

Além disso, demonstrou-se que 54% dos pesquisados possuem políticas de treinamento para colaboradores e terceiros e políticas de reconhecimento e bem-estar dos funcionários.

Gráfico 6 – Políticas Sociais



Fonte: MAPA, 2021.

No aspecto ambiental, 62% dos respondentes adotam práticas ou programas de preservação ou recuperação de APPs, bem como práticas de conservação do uso da terra, conservação do solo ou de recuperação de áreas degradadas. 37% adotam procedimento de reciclo e reuso de água e 23% têm programas voltados para redução de gases de efeito estufa



ou economia de baixo carbono. Noutro ponto, 44% dos respondentes monitoram a sua cadeia de fornecedores ou incentivam práticas socioambientais na cadeia de fornecedores.

Gráfico 7 – Práticas Ambientais



Fonte: MAPA, 2021.

O que se percebe com a pesquisa realizada pela IBGC, é que o setor do agronegócio no Brasil possui uma carência de informação sobre governança corporativa, bem como uma estruturação adequada e adaptada à realidade deste setor produtivo.

Se as grandes empresas rurais apresentam dificuldades e barreiras para implementação de uma estrutura de governança, quiçá, os pequenos produtores que representam a parte significativa do setor.

O retrato destas dificuldades relatado na pesquisa, reflete diretamente no interesse e capacidade de se obter o Selo Agro Mais Integridade do MAPA.

Se os empreendedores rurais não estão preparados e adequados com uma estrutura mínima de governança, que atenda os eixos da ética, integridade e sustentabilidade, não conseguirão atender os requisitos da obtenção do Selo.

3 - Conclusão

O Selo Agro Mais Integridade, instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), configura-se como um instrumento de acreditação das boas práticas de integridade, abrangendo aspectos relacionados ao combate à corrupção, ao cumprimento das normas trabalhistas e à sustentabilidade ambiental.



Em um cenário mercadológico que demanda, de forma crescente, a implementação de programas de compliance e integridade em empresas de todos os setores, o referido Selo visa agregar valor aos produtos comercializados, além de promover a mitigação de riscos inerentes às atividades empresariais.

A conquista do Selo Agro Mais Integridade reflete, para empresas e cooperativas rurais, um fortalecimento da confiança depositada pelo mercado, um aperfeiçoamento no ecossistema de conformidade, melhorias no ambiente laboral – incluindo o estímulo à cultura organizacional – e um maior engajamento dos colaboradores com os objetivos estratégicos da organização.

Nesse contexto, torna-se essencial sensibilizar o setor agropecuário quanto à importância do Selo Agro Mais Integridade, o qual se apresenta como uma vantagem competitiva significativa frente às crescentes exigências dos mercados consumidores contemporâneos.

Referências

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Selo Mais Integridade – integridade no setor privado*. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/integridade/integridade-no-setor-privado/selo-mais-integridade>. Acesso em: 30 junho de 2024

LegisCompliance. *Norma / 121*. Disponível em: <https://www.legiscompliance.com.br/legislacao/norma/121>. Acesso em: junho de 2024.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Manual marcas selo mais integridade*. (PDF). Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/integridade/arquivos-compliance/manual_marcas_selo_mais_integridade.pdf. Acesso em: 10 de junho de 2024.

Brasil. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Selo Mais Integridade*. (mesma página do item 2, replicada). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/integridade/integridade-no-setor-privado/selo-mais-integridade>. Acesso em: 10 de junho de 2024.

CNA. *PIB do agronegócio cai 2,99% em 2023*. Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 26 mar. 2024. Disponível em: <https://www.cnabrasil.org.br/noticias/pib-do-agronegocio-cai-2-99-em-2023>. Acesso em: 5 de julho de 2024.



MAPA. Governança no Agronegócio: Percepções, Estruturas e Aspectos ESG nos Empreendimentos Rurais Brasileiros / Instituto Brasileiro de Governança Corporativa -IBGC. - São Paulo, SP : IBGC, 2021.

Santos, W. R.; Oliveira, M. P. V. (2019). Gestão de Riscos Relacionais, Confiança, Custos de Transação e Relacionamentos Colaborativos: Proposta de Modelo. *Revista Administração em Diálogo*, vol. 21, núm. 2, pp. 191-214.

Zanini, M. T. F., Lusk, E. J., & Wolff, B. (2009). Confiança dentro das organizações da Nova Economia: uma análise empírica sobre as consequências da incerteza institucional. *Revista de Administração Contemporânea*, 13(1), 72-91.

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Estudo do uso da lenha
como fonte de energia
nas propriedades rurais
do estado de São Paulo**

Estudo do uso da lenha como fonte de energia nas propriedades rurais do estado de São Paulo - SP

Paulo Henrique Nascimento¹

Luiz Fernando Whitaker Kitajima²

RESUMO

O gerenciamento eficiente dos custos de produção é crucial para o sucesso e sustentabilidade da propriedade rural, e a energia é um item importante dos custos. No Brasil ainda há o uso de energia de biomassa nas pequenas propriedades. Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar e estudar o consumo de biomassa, na forma de lenha, em propriedades rurais do estado de São Paulo. A metodologia utilizada foi uma pesquisa de cunho quantitativo e descritivo junto aos produtores, por meio do formulário Google Forms. Onze proprietários foram entrevistados. Todas as propriedades têm Cadastro Ambiental Rural – CAR, acesso à energia elétrica fornecida por concessionária e algumas têm sistemas geradores próprios (solar / lenha / pellet de madeira). Seis propriedades usam lenha propriamente dita para cocção de alimentos, aquecimento residencial, aquecimento de aves ou da granja e secagem de café, ou combinações destas. Os equipamentos usados com o emprego da queima de lenha incluem fogão e forno com ou sem aquecimento de água e aquecedores específicos para granja. Quanto a fonte da lenha, utiliza-se madeira proveniente da propriedade, de fornecedores externos ou combinação de ambos. A quantidade mensal utilizada variou entre “pouco” a até 30 toneladas de lenha/pellet. A biomassa usada inclui o eucalipto, pinnus, pellets ou não especificou. Os resultados indicam a demanda por lenha/biomassa mesmo com grande acesso à energia elétrica, e que é utilizada para fins domésticos à aquecimento de aves / granja, sendo que as madeiras mais usadas são o pinnus e o eucalipto. Recomenda-se um estudo posterior sobre a possibilidade de se incentivar o uso de pellets ou briquetes como meio de se aumentar

¹ Graduado em Gestão do Agronegócio. E-mail: henrinascimento@yahoo.com.br

² Docente da Faculdade CNA. E-mail: luizfwk@gmail.com



a eficiência, assim como promover o plantio sustentável destas espécies mesmo em pequenas propriedades ou a sua substituição por outras fontes de energia.

Palavras-chave: Eletrificação rural, Biomassa, lenha, pellet, São Paulo.

ABSTRACT

Efficient management of production costs is essential to ensure the competitiveness and sustainability of agricultural activities. In this context, energy stands out as one of the main cost items, especially in small rural properties, where the use of alternative sources, such as biomass, can be a viable solution. In Brazil, biomass, particularly firewood, is still widely used in small properties, mainly as an energy source for heating, cooking, and, in some cases, even in industrial processes, such as drying agricultural products and heating poultry farms. Therefore, the objective of this study is to identify and study the consumption of biomass, in the form of firewood, on rural properties in the state of São Paulo. The methodology used was a quantitative and descriptive survey of producers, using Google Forms. Eleven owners were interviewed. All properties have Rural Environmental Registration (CAR), access to electricity provided by a utility company, and some have their own generating systems (solar/firewood/wood pellets). Six properties use firewood for cooking food, residential heating, heating poultry or the farm, and drying coffee, or combinations of these. The equipment used for burning firewood includes a stove and oven with or without water heating and specific heaters for farms. As for the source of firewood, wood from the property, from external suppliers, or a combination of both is used. The monthly amount used varied from “little” to up to 30 tons of firewood/pellets. The biomass used includes eucalyptus, pine, pellets or unspecified. The results indicate the demand for firewood/biomass even with great access to electricity, and that it is used for domestic purposes or heating poultry/farms, with the most commonly used woods being pine and eucalyptus. Further study is recommended on the possibility of encouraging the use of pellets or briquettes as a means of increasing efficiency, as well as promoting the sustainable planting of these species even on small properties or their replacement by other energy sources.

Key words: Rural electrification, Biomass, firewood, pellets, São Paulo state.



1. INTRODUÇÃO

No meio rural o gerenciamento eficiente dos custos de produção é crucial para o sucesso e sustentabilidade do negócio, visto que o agricultor trabalha com margem de lucro menor. Entre os custos, a energia é um item importante, devido as suas inúmeras aplicações na propriedade. Atualmente no Brasil, grandes áreas estão atendidas por redes de distribuição de energia pertencentes a concessionárias, atendimento este ampliado graças a diversos projetos de eletrificação rural, o que aumentou produtividade (CRUZ ET AL., 2004).

Além do acesso pelas redes de distribuição de concessionárias, há ainda a produção de energia pelas propriedades, geralmente na forma de geradores diesel, painéis solares, biogás, turbinas eólicas, entre outros (TABOSA ET AL., 2019; BRASIL, 2021). Porém, observa-se ainda o uso de formas de energia mais tradicionais, em especial biomassa, no caso específico a madeira. Esse consumo ocorre especialmente nas pequenas propriedades (SIMIONI ET AL., 2018; NAGAISHI ET AL., 2020).

Entretanto, é importante conhecer as características de seu consumo, tendo em vista a necessidade de se garantir um fornecimento sustentável da lenha, e evitar que esta seja retirada de unidades de conservação, reservas legais, etc. sem o devido manejo. Embora a lenha seja de consumo popular, especialmente entre proprietários de menor renda, esse caráter impactante no ambiente natural representa um importante problema associado, além de agravar outros problemas, como a redução da cobertura florestal e da biodiversidade, especialmente em um contexto de mudanças climáticas (SIMIONI ET AL., 2018; BARROS, 2021).

Esse contexto de conservar os recursos florestais é essencial para se compreender a importância da silvicultura como fonte de madeira de forma sustentável, além de proporcionar fonte de emprego e salário, bem como de recursos para o estado na cobrança de impostos. A madeira cultivada, especialmente o eucalipto, tem passado por expansão para atender o mercado interno e externo, sendo assim um elemento importante dentro do agronegócio como um todo (SIMIONI ET AL., 2018; MOREIRA ET AL., 2021).

Além disso, promove também a sustentabilidade do agronegócio promovendo a manutenção dos recursos florestais e por extensão, da qualidade do solo, manutenção dos recursos hídricos, manejo correto dos recursos florestais, entre outros (NAGAISHI ET AL., 2020).

Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar e estudar o consumo de biomassa, especificamente na forma de lenha, em pequenas propriedades rurais do estado de São Paulo.

Os objetivos específicos incluem:

- caracterizar o consumo de energia nas propriedades;
- caracterizar o consumo de lenha quanto a finalidade;
- conhecer a fonte da lenha, tipo de madeira envolvida e quantidade consumida, e
- propor alternativas.

2. METODOLOGIA

A pesquisa para o presente trabalho foi realizada entre os meses de maio e julho de 2024.

A metodologia utilizada foi uma pesquisa de cunho quantitativo e descritivo junto aos produtores, por meio de questionário aplicado via formulário Google Forms™ como ferramenta de coleta de dados. Os dados coletados foram organizados em planilha Excel™.

Foram pesquisadas 11 propriedades localizadas em municípios no estado de São Paulo (Figura 1). Estes municípios são Jujutiba (1 propriedade), Bernardino de Campos (4 propriedades), Itapetininga (2 propriedades), Manduri (1 propriedade), Monte Aprazível (1 propriedade) e Óleo (2 propriedades).

Figura 1 – Mapa de localização dos municípios das propriedades pesquisadas no estado de São Paulo.



Fonte: Google Maps.



3. REFERENCIAL TEÓRICO

A disponibilidade de energia elétrica no campo proporciona muitas mudanças tanto para o padrão de vida do produtor rural como também aumenta a produtividade no campo. Por exemplo, a energia elétrica no domicílio permite o uso de eletrodomésticos e outros equipamentos que permitem melhorar o padrão de vida, com preservação dos alimentos, comunicação e aprendizado (acesso a internet ou programas educativos via rádio e televisão), aquecimento ou refrigeração, etc. (CRUZ ET AL., 2004).

Junto com a energia elétrica nos domicílios rurais há várias aplicações diretamente envolvidas com a produção agropecuária, por exemplo na irrigação, processamento, embalagem e preservação dos produtos, aquecimento de granjas, bombeamento de água em tanques de criação de peixes, para citar apenas alguns (CRUZ ET AL, 2004; SOUZA, ANJOS, 2007).

A eletrificação rural, portanto, é um elemento importante na consolidação do país como um grande produtor e exportador de produtos agropecuários, permitindo que este setor tenha um peso expressivo na pauta de exportações, assim como também se relaciona com a melhora na qualidade de vida nas comunidades rurais, reduzindo o problema do êxodo rural e incentivando a melhoria das infraestruturas (energia, transporte, comunicação, saneamento, etc.) locais (SOUZA, ANJOS, 2007; CNA, 2021).

A eletrificação é essencial para grandes produtores, mas também atende a pequenos e médios produtores em igual importância quanto ao seu uso. Produtores rurais familiares ou de pequenas propriedades são definidos como aqueles que envolve propriedades com número não superior a quatro (4) módulos fiscais, emprega principalmente mão-de-obra da própria família nas atividades, tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento e dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Esse segmento da Agricultura é a principal produtora de alimentos como mandioca, leite de vaca, produtos de olericultura (cultivo de hortaliças e legumes diversos), respondendo já em 2017 por mais de 70% da produção destes produtos. Os produtores rurais da Agricultura Familiar também podem receber renda na industrialização e comercialização de produtos derivados da produção, especialmente produtos alimentares (CONAB, 2021).

Em relação a energia, as regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil foram responsáveis por cerca de 45,8% do consumo nas zonas rurais, sendo que já no ano de 2014 já ocorria o acesso universal à energia elétrica nas zonas rurais da região sudeste (TABOSA ET AL, 2019;



BRASIL, 2021). A matriz energética brasileira é constituída principalmente de fontes de energia renováveis, como a hidroelétrica, sendo que a biomassa (incluindo lenha) corresponde a cerca de 8,6% no ano de 2020 (BRASIL, 2021).

Assim, a lenha (biomassa) faz parte de uma fração considerável da geração de energia no país, e ela ainda é amplamente utilizada nas regiões rurais do país, inclusive no estado de São Paulo, que é um importante produtor de eucalipto e pinus (SIMINIONI ET AL., 2018).

A biomassa é definida como todo material originado de matéria orgânica, de restos animais ou vegetais, que pode ser utilizado como fonte de energia térmica, elétrica ou para produção de combustíveis, podendo ser de origem (TAVARES, TAVARES, 2015):

-Animal. Por exemplo, o esterco pode ser usado como combustível.

-Florestal. Composto por troncos, galhos e folhas que podem ter uso como fonte de energia.

-Agrícola. Produtos agrícolas ou seus resíduos, como por exemplo a soja, ou então palha de arroz.

-Rejeitos urbanos e industriais. Incluem-se neste caso os resíduos sólidos urbanos (lixo) que dependendo da qualidade, pode ser usado como combustível.

A energia de biomassa pode ser usada in natura, sem processamento, ou ser processada, por exemplo, para extração de combustíveis, como é o caso do álcool de cana-de-açúcar (NOGUEIRA, 2005; TAVARES, TAVARES, 2015).

A energia de biomassa de origem vegetal (escopo do presente trabalho) pode ser considerada tanto como uma fonte de energia renovável devido à fotossíntese das plantas, que permite, como parte do ciclo do carbono, formar matéria-prima (como a celulose) continuamente com a disponibilidade de luz do sol, carbono atmosférico e água. Porém, dependendo da oferta e demanda deste produto, ela pode não necessariamente ser sustentável. De uma forma geral, se uma determinada biomassa têm sua demanda (consumo) superando (ou maior que) a oferta, ela é definida como não-sustentável, e vice-versa (NOGUEIRA, 2005).

Nogueira (2005) especificamente divide estas formas de energia de biomassa como tradicionais (não sustentáveis) e modernas (sustentáveis).

Para o presente trabalho, estudou-se o exemplo da biomassa de origem vegetal, especificamente a madeira ou lenha. A lenha é a madeira utilizada in natura, cortada em troncos, toras e toretes, cavacos, tábuas ou outras formas de corte. Por outro lado, a madeira pode ser processada, na forma de pellets e briquetes, ou na forma de carvão vegetal e

combustíveis líquidos derivados da produção de pasta de celulose (MOREIRA ET AL., 2021).

O carvão vegetal é a madeira que é submetida a queima em condições controladas e com ambiente pobre em oxigênio, permitindo que através de um processo conhecido como pirólise a celulose vegetal perde seus compostos voláteis, permanecendo apenas o carbono (BARROS, 2021). Com o carvão vegetal, além de ter maior poder calorífico, tem várias aplicações práticas (BARROS, 2021).

Pellets e briquetes são formas de combustível vegetal, onde a lenha é reduzida a pó e comprimida na forma de cilindros, com ou sem outros materiais adicionados (TAVARES, TAVARES, 2015). A Figura 2 mostra um exemplo de pellets, no caso feito com fibra de coco.

Figura 2 – Exemplo de pellets.



Fonte: Arquivo dos autores.



Sob pressão e temperatura, o material ligno-celulósico torna-se plástico, moldando-se e formando o pellet ou briquete. Briquetes e pellets permitem o aproveitamento de qualquer material vegetal no uso como combustível como tem maior poder calorífico e são fáceis de serem armazenados e transportados, sendo muito usados como alternativa a lenha comum (TAVARES, TAVARES, 2005).

Em geral, a madeira ou seus derivados têm boa aceitação como combustível pela facilidade de obtenção, armazenamento e uso, embora seu potencial calorífico varie bastante com a qualidade da madeira até o uso ou não de derivados industrializados (SIMIONI ET AL., 2017, 2018; MOREIRA ET AL., 2021).

Assim sendo, a lenha e seus derivados têm tido um consumo crescente, sendo usada tanto nas indústrias como nas residências, sendo usada na geração de energia nas formas térmica, mecânica e elétrica. Grande parte desta lenha é proveniente de florestas cultivadas, especialmente o eucalipto, mas ainda existe um déficit no atendimento a esta demanda, o que acaba por produzir pressão sobre a madeira de florestas nativas (SIMIONI ET AL., 2017, 2018).

Para atender a esta grande demanda, a silvicultura tem tido um crescimento expressivo no país, sendo que no ano de 2019 o Brasil apresentou os seguintes números (MOREIRA ET AL., 2021):

- Lenha de florestas plantadas: 51.179.751 m³, sendo 85,56% madeira de eucalipto;
- Lenha proveniente do extrativismo: 19.130.833 m³;
- Carvão vegetal de florestas plantadas: 6.001.529 toneladas (99% suprida pela madeira de eucalipto);
- Carvão vegetal de madeira obtida por extrativismo: 372.212 toneladas.

Pode-se observar que o volume e tonelagem de madeira extraída de forma extrativa, ou seja, de matas e florestas nativas, é apreciável, já em 2019.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Das propriedades

Conforme citado anteriormente, onze proprietários foram entrevistados, localizados nos seguintes municípios: Juquitiba, Bernardino de Campos, Itapetininga, Manduri, Monte Aprazível e Óleo. A Figura 3 a seguir resume os dados destas propriedades.

Figura 3 – tabela com os dados das propriedades estudadas.

	LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO: MUNICÍPIO DE SP	ÁREA DO ESTABELECIMENTO EM (HA)	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO TAMANHO	TIPO DE PRODUÇÃO
1	JUQUITIBA	1500 m ² / 0,15ha	PEQUENA PROPRIEDADE	FRUTAS E HORTALIÇAS
2	MONTE APRAZÍVEL	38,7	PEQUENA PROPRIEDADE	CRIA BOVINOS
3	ITAPETININGA/SP	8,954	PEQUENA PROPRIEDADE	GRANJA DE FRANGOS DE CORTE
4	ITAPETININGA-SP	10,5	PEQUENA PROPRIEDADE	FRANGO DE CORTE, PECUÁRIA DE CORTE E LAVOURA
5	OLEO	117,2	MÉDIA PROPRIEDADE	GADO, CAFÉ
6	OLEO	124,5	MÉDIA PROPRIEDADE	CEREAIS DIVERSOS
7	MANDURI	30	PEQUENA PROPRIEDADE	CAFÉ, MILHO E RETIRO DE LEITE
8	BERNARDINO DE CAMPOS	40,7	PEQUENA PROPRIEDADE	GADO
9	BERNARDINO DE CAMPOS	6,3	PEQUENA PROPRIEDADE	GADO



10	BERNARDINO DE CAMPOS	91,8	PEQUENA PROPRIEDA DE	CEREAIS DIVERSOS
11	BERNARDINO DE CAMPOS	8,4	PEQUENA PROPRIEDA DE	GADO

Fonte: material dos autores.

As respectivas propriedades têm áreas entre 0,15 e 10,5 hectares (cinco propriedades), entre 30 e 91,8 hectares (quatro propriedades), o que as classifica como pequenas propriedades, e duas são classificadas como médias propriedades (117 e 124 hectares).

Estas propriedades são dedicadas às seguintes atividades:

- criação de gado (de corte e de leite): praticado em sete propriedades;
- frango de corte: praticado em duas propriedades;
- café: praticado em duas propriedades;
- milho e cereais diversos: praticado em três propriedades;
- frutas, hortaliças e “lavoura” (sem especificar): praticado em duas propriedades.

Deve-se notar que muitos produtores têm mais de um tipo de produção no estabelecimento rural (ver Figura 2)

Todas as propriedades têm Cadastro Ambiental Rural – CAR.

4.2 Do uso de energia elétrica

A Figura 4 mostra o acesso à energia elétrica das propriedades.

**Figura 4** – Quadro do acesso à energia elétrica nas propriedades.

LOCALIZAÇÃO DO ESTABELECIMENTO: MUNICÍPIO DE SP	ORIGEM DA ENERGIA CONSUMIDA	ORIGEM DA ENERGIA GERADA NO ESTABELECIMENTO
JUQUITIBA	Concessionária / gerador próprio	Gerador a combustão (diesel)
MONTE APRAZÍVEL	Concessionária	Não tem
ITAPETININGA/SP	Concessionária / gerador próprio	Placa solar e pellet
ITAPETININGA-SP	Concessionária	Não tem
OLEO	Concessionária	Não tem
OLEO	Concessionária	Não tem
MANDURI	Concessionária	Não tem
BERNARDINO DE CAMPOS	Concessionária	Não tem
BERNARDINO DE CAMPOS	Concessionária	Solar e lenha
BERNARDINO DE CAMPOS	Concessionária	Não tem
BERNARDINO DE CAMPOS	Concessionária	Não tem

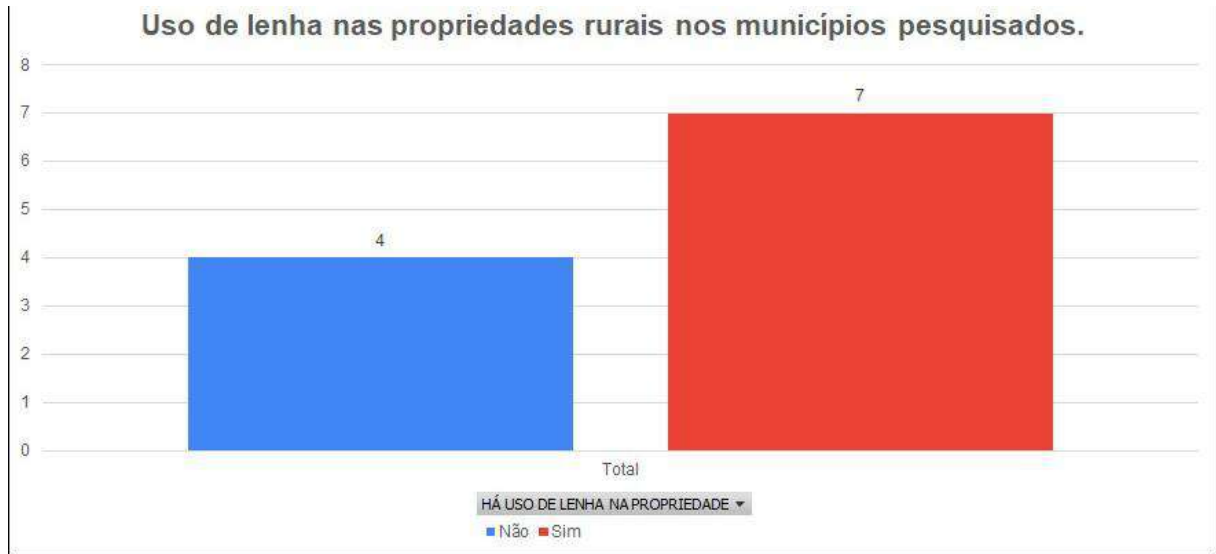
Fonte: Material dos autores

Todas as propriedades têm acesso à energia elétrica fornecida por concessionária. Três delas tem sistemas geradores próprios, incluindo mistura de fontes (solar / lenha ou solar / pellet de madeira/resíduos da produção) e geradores diesel.

4.2 Do uso da lenha

Dos onze proprietários entrevistados, quatro informaram não utilizar lenha enquanto sete declaram que a utilizam (Figura 5).

Figura 5 – Uso da lenha pelos produtores entrevistados.



Fonte: material dos autores.

No que se refere ao uso da lenha, a Figura 6 mostra a utilização da lenha realizada pelos produtores. Em resumo:

-quatro proprietários declararam que a usam para cocção de alimentos destinado ao consumo familiar e/ou aquecimento residencial;

-dois produtores informaram usar lenha para aquecimento de aves e/ou da granja,

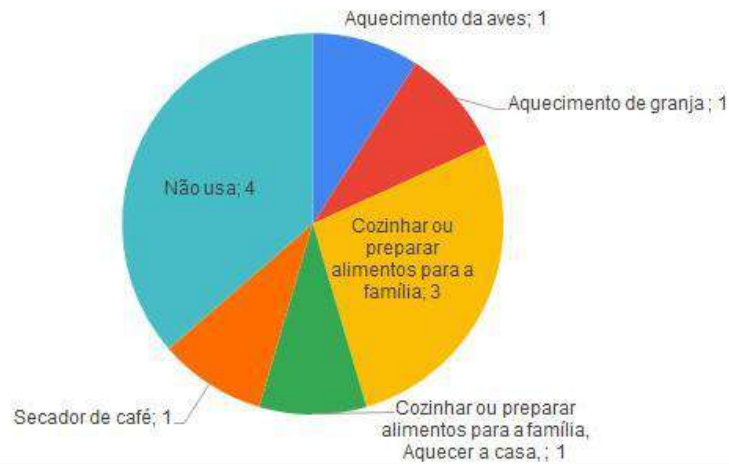
-e um produtor declarou usar a lenha para secagem de café.

Os equipamentos usados com o emprego da queima de lenha refletem o seu uso, conforme visto também na Figura 6, constituindo basicamente em:

-fogão e forno com serpentina para aquecimento de água (uma propriedade);

-fogão e forno sem serpentina para aquecimento de água (três propriedades);

-e aquecedores específicos para aquecimento da granja de criação de aves (em duas propriedades) e secagem de café (em uma propriedade).

Figura 6 – destinação da lenha consumida.**Destinação da lenha nas propriedades dos municípios pesquisados.**

Fonte: material dos autores.

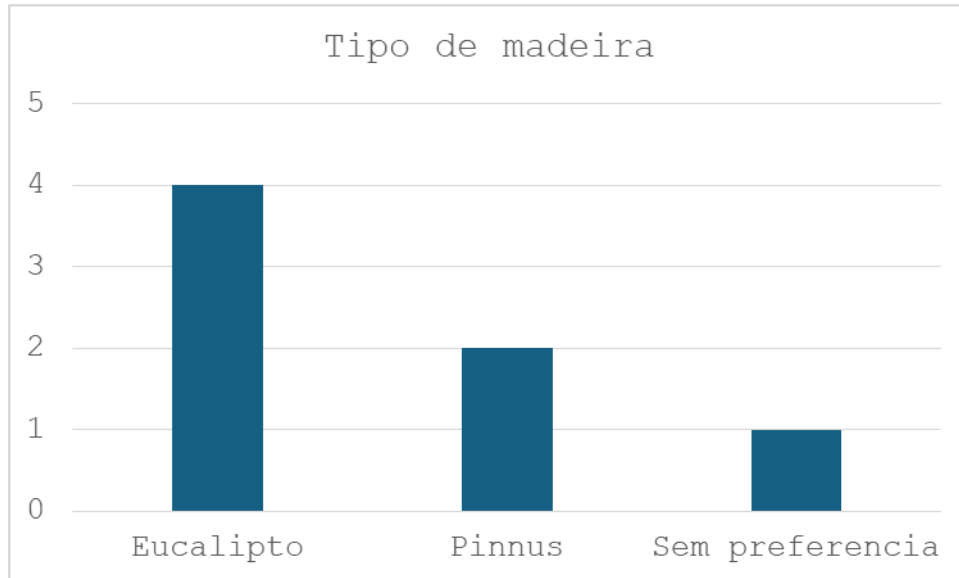
Quanto a fonte da lenha empregada, utiliza-se madeira proveniente da propriedade (citado por quatro produtores), de fornecedores externos (dois) ou ambos (um). A quantidade mensal utilizada informada foi de:

- “pouco”: sem especificar. Citado por três proprietários;
- 10 quilogramas;
- 10 metros cúbicos;
- 10 toneladas a 30 toneladas de pellet.

O tipo de lenha preferido pelos proprietários são o eucalipto (citado por quatro proprietários) e o pinnus (dois), ou não tem preferência / não especificou (citado por um proprietário) (Figura 7).

Os dois produtores de aves (frango) que utilizam madeira para aquecimento (um em Bernardino de Campos, outro em Itapetininga) informaram que utilizam basicamente a madeira na forma de pellets. Deve-se notar portanto que já existe a demanda específica por pellet de madeira, e que esta é usada nas propriedades que a utilizam para aquecimento de aves ou de granja.

Figura 7 – preferência no tipo de madeira.



Fonte: material dos autores.

Três produtores informaram ter tido problemas com a obtenção de lenha, sendo especificado o fornecimento interrompido, falta de material e custos elevados.

4.3 Discussão dos resultados

Os estudos mostraram que, mesmo em uma região onde o acesso a energia elétrica na zona rural é universal desde 2014 (TABOSA ET AL., 2014), ainda ocorre o uso de lenha (madeira in natura), mas também foi identificado o uso de pellets como combustível, sendo estes feitos de madeira de pinus e eucalipto.

O uso tradicional, caseiro, para cocção e aquecimento em áreas rurais, ainda é bastante comum no Brasil, mesmo com maior acesso à energia elétrica, o que vem de causas desde culturais ou como combustível de baixo custo, facilidade de armazenamento e manipulação, entre outras (SIMIONI ET AL., 2017, 2018; MOREIRA ET AL., 2021).

Foi identificado também o uso em maior escala da lenha, no caso para secagem do café (um produtor) e aquecimento de granjas para criação de aves (dois produtores). Este uso



da energia da lenha já é comum em aplicações agropecuárias, sendo que já em 2013, Simioni et al. (2017) identificava que cerca de 16,3% do uso da lenha para geração energia era destinada a fins agropecuários.

Isso se reflete nas propriedades produtoras de café, onde a secagem do grão é um processo indispensável e que mais consome energia na cadeia produtiva (SILVA ET AL., 2014). A secagem é geralmente realizada por meio de fornos especiais, por um processo conhecido como aquecimento indireto, um sistema que permite secar o café em temperaturas controladas e sem o contato com a fumaça e gases da combustão, que podem alterar o sabor do café (SILVA ET AL., 2014). Simioni et al. (2018) indica que o eucalipto plantado na região de Itapeva (SP) tem, entre seus compradores, os produtores de café, para uso na secagem dos grãos, o que se reflete também nos produtores cafeicultores entrevistados no presente trabalho.

Outro consumo em maior escala do que o aquecimento doméstico, identificado neste trabalho, foi o de aquecimento de aves e granjas para produtores de frango de corte. O aquecimento de granjas é essencial para o conforto dos animais e seu bom desenvolvimento. O fato de que há produtores de frango entrevistados que não usam lenha se deve ao fato de que vários sistemas utilizam propano, gás liquefeito de petróleo ou gás natural (ABREU, SCHMIDT, AVILA, 2024).

Os produtores que usam lenha para aquecimento de aves e granja informaram que a usam na forma de pellets, seja de pinus ou de eucalipto. Este uso demanda um volume considerável (10 a 30 toneladas mensais). O uso de pellets tem várias vantagens, entre elas a menor emissão de gases poluentes e do efeito estufa, uso de materiais renováveis, inclusive a madeira de silvicultura e outros materiais, o que permite segurança no fornecimento, maior teor de energia por peso, facilidade de armazenamento e de manejo (ABREU, SCHMIDT, AVILA, 2024).

Convém lembrar que junto com os estados do sul (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) e Minas Gerais, São Paulo é um grande produtor na silvicultura, especialmente pinus e eucalipto, sendo que em 2013 o estado representou cerca de 12,8% da produção nacional (SIMIONI ET AL., 2017). Portanto, a disponibilidade de pinus e eucalipto na região, somado com a criação de aves, torna lógico a demanda pela madeira, sendo que a



busca por custos mais baixos e maior sustentabilidade da produção incentiva o uso deste insumo.

No entanto, o trabalho identificou que, embora os produtores tenham preferência por madeiras cultivadas, o uso de madeira retirada da propriedade ou de fornecedores externos pode levantar questões sobre as espécies que foram usadas para tal. Como esta parte não pôde ser estudada com detalhe, recomenda-se um estudo mais profundo, em especial verificar se existe o comércio de madeiras com certificação, com a finalidade de se evitar o uso de madeiras extraídas de áreas de proteção, unidades de conservação, reservas legais, etc. sem a devida orientação, planos de manejo ou assemelhados.

Simioni et al (2017) mostrou que em regiões produtoras de eucalipto como Itapeva (estado de São Paulo) a demanda pela madeira e seus derivados promoveu o desenvolvimento de cadeias produtivas, desde o plantio e corte da madeira até seu uso final, sendo que deve-se levar em consideração que os produtores entrevistados e que usam madeira podem estar inseridos neste contexto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicam a demanda por biomassa na forma de lenha, mesmo com grande acesso à energia elétrica, e que é utilizada para fins domésticos à aquecimento de aves / granja e secagem de café, sendo que as madeiras mais usadas são o pinnus e o eucalipto, ambas cultivadas em larga escala. Também foi observado que no caso específico do uso para granja, é empregado a madeira na forma de pellet, enquanto nos demais casos é usado na forma de lenha in natura.

Há o uso de fornecedores externos e madeira retirada na propriedade, e recomenda-se um estudo posterior sobre a origem da madeira e se ela está certificada.

Recomenda-se também um estudo sobre a possibilidade de se incentivar o uso de pellets ou briquetes em substituição a lenha como meio de se aumentar a eficiência do uso da lenha como combustível, assim como promover o plantio sustentável destas espécies mesmo em pequenas propriedades como alternativa de fonte ou a sua substituição por outras fontes de energia, quando isso for desejável.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Paulo Giovanni; SCHMIDT. Gilberto Silber; AVILA, Valdir Silveira. **Caracterização do pellet como fonte de energia para aquecimento na avicultura.** Concórdia : Embrapa Suínos e Aves, 2024. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1167565/1/final10369-Characterizacao-do-pellet-como-fonte-de-energia-para-aquecimento-na-avicultura.pdf>

BARROS, Talita Delgrossi. **Lenha.** Embrapa Agroenergia. Postado em 8/12/2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agroenergia/florestal/lenha>

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei 11.326 de 24 de julho de 2006. **Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.** 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm

BRASIL. MME – MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário estatístico de energia elétrica 2021 – ano base 2020.** Brasília, 2021. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2021.pdf

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Importância do Agronegócio no Brasil.** 2021. Disponível em <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/a-importancia-do-agronegocio-no-brasil/>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Agricultura Familiar / Companhia Nacional de Abastecimento.** V.1, n.1 (2021). Brasília: Conab, 2021. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/Boletim-da-Agricultura-Familiar-Julho-2021.pdf>

CRUZ, Cassiano N. P., et al. Eletrificação rural: benefícios em diferentes esferas. In: **ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL**, 5., 2004, Campinas. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022004000100050&lng=en&nrm=abn.



MOREIRA, José Mauro Magalhães Ávila Paz, et al.. **Viabilidade econômica de eucalipto para energia em Cristalina, Goiás**. Colombo: Embrapa Florestas, 2021. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/item/221>

NAGAISHI, Thais Yuri Rodrigues et al.. Biocombustíveis alternativos na agricultura familiar na Amazônia Oriental. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 9, p. 65475-65496, sep. 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16179>

NOGUEIRA, Luiz A. Horta. **Bioenergias e Sustentabilidade: nexos e métodos**. São Paulo, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272814762_Bioenergias_e_Sustentabilidade_nexos_e_metodos

SILVA, Juarez de Sousa et al. **Fornalha a Lenha para Secagem de Café e Grãos**. Comunicado Técnico n. 6. Embrapa. Brasília, DF. Setembro, 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1003906>

SIMIONI, Flávio José et al.. Evolução e concentração da produção de lenha e carvão vegetal da silvicultura no Brasil. **Ciência Florestal**. v. 27, n. 2, pág. 731-742, abr.-jun., 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/md54yMXRthPBDXvqHVxhYZh/>

SIMIONI, Flávio José et al.. Cadeia produtiva de energia de biomassa florestal: o caso da lenha de eucalipto no polo produtivo de Itapeva – SP. **Ciência Florestal**. Vol. 28, N. 1, pág. 310-323, Jan-Mar. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cflo/a/JKYKqdCWwMd5qJnNNqxwfkC/abstract/?lang=pt>

SOUZA, Cláudio Renê Garcia; ANJOS, Flávio Sacco. Impacto dos programas de eletrificação rural em comunidades rurais de Arroio Grande, RS. **Revista Extensão Rural**, DEAER/CPGExR – CCR – UFSM, Ano XIV, Jan – Dez de 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/extensaorural/article/view/9321>

TABOSA, Francisco José Silva et alii. Análise da Demanda por Energia Elétrica no Meio Rural do Brasil. **Planejamento e Políticas Públicas – PPP**. N. 52, janeiro-junho 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Downloads/923-Texto%20do%20Artigo-4506-1-10-20191011.pdf>



TAVARES, M. A. M. E.; TAVARES, S. R. L.. Perspectivas para a participação do Brasil no mercado internacional de pellets. **Holos**, ano 31, volume 5. 2015. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/131356/1/2015-058.pdf>

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

Resumos

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Gestão por processos na
melhoria da qualidade de
Sistema de Produção de
Leite na propriedade**

Gestão por processos na melhoria da qualidade de Sistema de Produção de Leite na propriedade

Idolamo Luiz Monteiro¹

Alan Malinski²

Julio Graefe Erpen³

RESUMO

O estudo discute a implementação da gestão por processos na melhoria da qualidade do sistema de produção de leite em propriedades rurais. Ele aborda a aplicação da gestão por processos como estratégia-chave para aprimorar a qualidade, a eficiência e a eficácia da produção de leite. O estudo ressalta a importância de uma abordagem sistêmica para identificar, analisar e otimizar os diversos processos envolvidos na atividade leiteira como ordenha, alimentação adequada, sendo essa em maior destaque, devido aos maiores custos gerados e higiene, para alcançar produção de leite rentável e com sustentabilidade. Este trabalho também enfatiza a necessidade de capacitação da equipe para assegurar a execução adequada desses processos, sub-processos e as tarefas no tempo oportuno. Além disso, monitorar os indicadores de desempenho é papel fundamental na avaliação contínua da qualidade e produtividade. Finalmente, a sustentabilidade incentiva práticas amigas do ambiente, garantindo um ambiente saudável o que traz melhorias significativas em termos de qualidade do produto, eficiência operacional e rentabilidade.

Palavras-chave: Gestão. Processos. Sistemas. Produção de leite.

¹ luizmonteiroiod@gmail.com

² alanfabriciomalinski@gmail.com

³ jgerpen@yahoo.com.br

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Levantamento do Consumo
e formas de produção
das Plantas Alimentícias
não Convencionais**

Levantamento do Consumo e formas de produção das Plantas Alimentícias não Convencionais

Elijane Márcia Miguel¹

Vera Paula Oliveira Duarte²

Juliana Martins de Mesquita Matos³

RESUMO

As Plantas Alimentícias Não Convencionais (panc's) são importantes na expressão da cultura de determinadas populações, em muitos casos, estão relacionadas ao modo de vida, hábitos alimentares e à identidade cultural de populações tradicionais, com o preparo e consumo sendo feitas de modo característico. De modo geral, essas plantas apresentam quantidades semelhantes e muitas vezes maiores de nutrientes do que espécies convencionais mais amplamente disponíveis. O objetivo dessa pesquisa foi identificar o consumo de plantas alimentícias não convencionais e a percepção dos consumidores a respeito destas plantas, assim como pesquisou-se a técnica de propagação vegetativa para realizar a produção de duas espécies de plantas alimentícias não convencionais. Para o levantamento de dados de consumo foi aplicado questionário em forma de formulário eletrônico ao longo dos meses de abril e maio de 2023, aliado ao levantamento bibliográfico. Para o teste de propagação foram selecionados caules de Erva-de-jabutí (*Peperomia pellucida*) e Ora-pro-nobis (*Pereskia*

¹ Graduada pela Faculdade CNA. E-mail: elijanemiguel@gmail.com

² Graduada pela Faculdade CNA. E-mail: vera.paula@hotmail.com

³ Docente da Faculdade CNA. E-mail:julianamatos.faculdadecna@gmail.com



aculeata), que foram plantados e observados ao longo de 45 dias. A análise do questionário indicou que cerca de 70% dos entrevistados sabem o que é uma panc's. Outra observação foi que 45% dos entrevistados afirmam ter o hábito de comer panc's, e essas plantas são cultivadas no quintal de casa ou adquiridas com parentes e amigos para consumo. Os entrevistados apontaram o consumo de 61 espécies diferentes como sendo panc's. Essa classificação esteve atrelada a uma percepção cultural por região e a depender da parte consumida das plantas, essa parte foi classificada como panc's pelo consumidor. Para ambas as espécies de plantas, foi possível multiplica-las por propagação vegetativa. A facilidade de produzir associada ao sabor e valor nutricional são características que indicam a importância da adoção de estratégias de divulgação e fortalecimento da produção e consumo destas espécies.

Palavras Chave: Segurança alimentar. Alimento regional. Consumo

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**A Regulamentação de
combate ao desmatamento
e degradação de florestas
associados à importação
de bens agrícolas da UE
(União Europeia): o caso
da Due Diligence**

A Regulamentação de combate ao desmatamento e degradação de florestas associados à importação de bens agrícolas da UE (União Europeia): o caso da Due Diligence

Divino Marra de Almeida Souza¹

Thiago Siqueira Masson²

RESUMO

Em 19 de abril de 2023, o parlamento europeu aprovou a nova lei de combate ao desmatamento e degradação de florestas, estabelecendo as normas que regulamentarão as importações de determinados bens agropecuários pela União Europeia (EU). Esse trabalho buscou analisar essa resolução legislativa do parlamento da UE (P9_TA (2023)0109) a partir do discurso e do posicionamento oficial de entidades representativas do setor no Brasil. O foco da análise foi o dispositivo da due diligence. O pesquisador utilizou o método de pesquisa secundária, a análise qualitativa e a análise do discurso. A principal fonte de informação do estudo foi a Resolução legislativa do Parlamento Europeu e declarações oficiais de entidades do setor agroindustrial no Brasil. Pode-se afirmar que o tema mais congruente entre as entidades pesquisadas foi a crítica de que a UE não considerou especificidades da legislação ambiental vigente no Brasil – principalmente o Código Florestal. A maioria das entidades reiteraram a importância da rastreabilidade e do combate ao desmatamento. Por outro lado, afirmaram que as regulamentações devem ser mais inclusivas. Vale ressaltar que as opiniões e trechos apresentados refletiram o posicionamento das entidades avaliadas quando se realizou a pesquisa - e não de todo o setor agropecuário. Atrás apenas da República Popular da China, a União Europeia é o segundo maior destino das exportações brasileiras de bens agropecuários – representou 16,1% desses embarques em 2022. (CNA BRASIL, 2023). Daí a importância dessa análise para a competitividade



internacional do setor. Palavras-chave: Cut-off date; Exportações; Rastreabilidade; Mercado Europeu. Tecnologias de irrigação para a adaptação da produção agrícola aos períodos de seca no Cerrado: o caso da Netafim. Aluna e pesquisadora: Ana Paula Pereira de Faria Guedes Orientador: Prof. Thiago Masson O aumento das temperaturas globais já tem resultado em impactos negativos na produção de grãos no cerrado brasileiro. É a partir dessa observação científica que se desenvolve a hipótese desse artigo: a de que tecnologias de adaptação a períodos mais prolongados e intensos de seca serão fundamentais para a competitividade da atividade agrícola nesse bioma na próxima década. É nesse contexto de mudanças climáticas e competitividade que esse artigo apresenta e analisa caso da empresa israelense Netafim - pioneira em instalação da tecnologia de fertirrigação de solo no Brasil. O estudo fundamentou-se em pesquisas secundárias e entrevista a dirigente da sede da empresa no Brasil. O objetivo foi identificar as oportunidades e os desafios do portfólio de produtos da Netafim para adaptação de culturas agrícolas aos cenários de secas mais intensas e prolongadas no Cerrado. Por meio desse estudo de caso, a intenção da pesquisadora foi alertar a comunidade acadêmica sobre a importância de novos investimentos públicos e privados em tecnologia para a adaptação de culturas agrícolas no Cerrado.

Palavras-chave: Produtividade. Fertirrigação. Inovação. Mudanças climática

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Tecnologias de Irrigação
para a adaptação da
Produção Agrícola aos
períodos de seca no
Cerrado: o caso da Netafim**

Tecnologias de Irrigação para a adaptação da Produção Agrícola aos períodos de seca no Cerrado: o caso da Netafim

Ana Paula Pereira de Faria Guedes¹

Thiago Siqueira Masson²

RESUMO

O aumento das temperaturas globais já tem resultado em impactos negativos na produção de grãos no cerrado brasileiro. É a partir dessa observação científica que se desenvolve a hipótese desse artigo: a de que tecnologias de adaptação a períodos mais prolongados e intensos de seca serão fundamentais para a competitividade da atividade agrícola nesse bioma na próxima década. É nesse contexto de mudanças climáticas e competitividade que esse artigo apresenta e analisa caso da empresa israelense Netafim - pioneira em instalação da tecnologia de fertirrigação de solo no Brasil. O estudo fundamentou-se em pesquisas secundárias e entrevista a dirigente da sede da empresa no Brasil. O objetivo foi identificar as oportunidades e os desafios do portfólio de produtos da Netafim para adaptação de culturas agrícolas aos cenários de secas mais intensas e prolongadas no Cerrado. Por meio desse estudo de caso, a intenção da pesquisadora foi alertar a comunidade acadêmica sobre a importância de novos investimentos públicos e privados em tecnologia para a adaptação de culturas agrícolas no Cerrado.

Palavras-chave: Produtividade, Fertirrigação, Inovação, Mudanças Climáticas

¹ Graduada pela Faculdade CNA.

² Docente da Faculdade CNA.

VOLUME 14

N. 2
2024



REVISTA
agro em questão

**Uso de defensivos
agrícolas e equipamentos
de proteção individual:
percepção de produtores
e trabalhadores rurais
em Ipameri-GO**

Uso de defensivos agrícolas e equipamentos de proteção individual: percepção de produtores e trabalhadores rurais em Ipameri - GO

Wanderson Silva dos Santos¹

Mirella Cristina Bispo Chamas²

Mayara Oliveira de Lima³

Milena Raiane Alves da Silva⁴

Alberto Abadia dos Santos Neto⁵

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar o nível de conhecimento dos produtores rurais sobre a aplicação correta de defensivos agrícolas e o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa, descritiva e de campo, visando compreender a percepção dos produtores ou responsáveis pela gestão das propriedades, situadas em áreas próximas ao município de Ipameri-GO, quanto ao uso desses produtos e à adoção de EPIs. Os dados foram coletados por meio de entrevistas e, posteriormente, tabulados no software Excel, do pacote Microsoft Office. Após a tabulação, as respostas foram analisadas

¹ Faculdade CNA. Pós-graduação em Liderança Empreendedora e Inovação no Agronegócio. E-mail: wanderson23wss@gmail.com

² Faculdade CNA. Pós-graduação em Liderança Empreendedora e Inovação no Agronegócio. E-mail: mirellachamas@hotmail.com

³ Faculdade CNA. Pós-graduação em Liderança Empreendedora e Inovação no Agronegócio. E-mail: mayaralima1811@gmail.com

⁴ Faculdade CNA. Pós-graduação em Liderança Empreendedora e Inovação no Agronegócio. E-mail: milenaalves.zootecnia@gmail.com

⁵ Faculdade CNA. Professor Doutor da Pós-graduação em Liderança Empreendedora e Inovação no Agronegócio. E-mail: alberto.santos@faculdadecna.edu.br

individualmente e representadas graficamente para melhor visualização dos resultados. Foram obtidas 10 respostas, que revelaram diferentes níveis de familiaridade e utilização dos defensivos agrícolas. Os resultados indicam que, apesar de haver certo nível de compreensão sobre a importância do uso dos EPIs, ainda existe um elevado índice de não conformidade quanto ao seu uso adequado, o que representa um risco significativo à saúde e à segurança desses trabalhadores. Ressalta-se que as boas práticas no uso de defensivos agrícolas são fundamentais para garantir a proteção dos trabalhadores, preservar o meio ambiente e otimizar os resultados da produção. A adoção dessas práticas contribui para a redução dos riscos e para o fortalecimento de uma agricultura mais sustentável.

Palavras-chave: defensivos agrícolas; Equipamentos de Proteção Individual; segurança do trabalho; Ipameri.

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze rural producers' level of knowledge regarding the correct application of pesticides and the use of Personal Protective Equipment (PPE). To this end, a qualitative, descriptive, field study was conducted to understand the perceptions of producers or those responsible for managing properties located in areas near the municipality of Ipameri, Goiás, regarding the use of these products and the adoption of PPE. Data were collected through interviews and subsequently tabulated in Microsoft Office Excel. After tabulation, the responses were analyzed individually and graphed for better visualization. Ten responses were obtained, revealing varying levels of familiarity with and use of pesticides. The results indicate that, despite a certain level of understanding of the importance of PPE use, there is still a high rate of non-compliance regarding its proper use, which poses a significant risk to the health and safety of these workers. It should be noted that good practices in the use of agricultural pesticides are essential to ensure worker protection, preserve the environment, and optimize production results. Adopting these practices contributes to reducing risks and strengthening more sustainable agriculture.

Keywords: *Agricultural pesticides; Personal Protective Equipment; Occupational safety; Ipameri.*

1. INTRODUÇÃO

O uso de defensivos agrícolas é uma prática amplamente difundida no setor agropecuário, desempenhando papel fundamental no controle de pragas, doenças e plantas daninhas, com impacto direto na produtividade e na qualidade das lavouras. Entretanto, a aplicação inadequada desses produtos, associada ao uso insuficiente ou incorreto de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), pode gerar riscos significativos à saúde do trabalhador rural e ao meio ambiente. Nesse contexto, compreender o nível de conhecimento e as práticas adotadas pelos produtores rurais é essencial para subsidiar ações de conscientização e promover a adoção de boas práticas agrícolas.

Este estudo teve como objetivo analisar o nível de conhecimento de produtores e trabalhadores rurais e gestores de propriedades, localizados em áreas próximas ao município de Ipameri-GO, quanto à aplicação correta de defensivos agrícolas e ao uso de EPIs.

A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, descritiva e de campo, sendo conduzida por meio da aplicação de entrevistas estruturadas. Os dados coletados foram tabulados no software Excel, do pacote Microsoft Office, e analisados individualmente, com posterior elaboração de gráficos para facilitar a visualização e interpretação dos resultados.

Os principais achados indicam que, embora parte dos entrevistados compreenda a importância do uso de EPIs, há um elevado índice de não conformidade na adoção desses equipamentos, o que representa um risco relevante à saúde e à segurança dos trabalhadores. Além disso, observou-se que o nível de familiaridade com defensivos agrícolas varia entre os participantes, indo desde o conhecimento superficial até o uso frequente e contínuo.

O estudo apresenta limitações relacionadas ao tamanho reduzido da amostra, e à restrição geográfica, uma vez que abrange apenas propriedades rurais de uma região específica. Tais fatores limitam a generalização dos resultados, mas oferecem subsídios importantes para pesquisas futuras e para o desenvolvimento de estratégias locais de conscientização e treinamento.

Este artigo está organizado da seguinte forma: além desta introdução, a próxima seção apresenta uma breve revisão de literatura sobre defensivos agrícolas, segurança no trabalho rural e uso de EPIs; em seguida há uma seção que descreve a metodologia adotada; posteriormente, a quarta seção do trabalho, traz os resultados e a respectiva discussão; e, por fim, a última seção apresenta as considerações finais, com implicações práticas e sugestões para estudos futuros.

2. BREVE REVISÃO DE LITERATURA

Atividades laborais com níveis de periculosidade e insalubridade podem fazer parte da rotina de trabalhadores, tanto no contexto urbano quanto no rural. As ações de prevenção e proteção contra acidentes e doenças nos ambientes de trabalho têm como objetivo eliminar ou minimizar os riscos à saúde e promover a segurança dos trabalhadores desde a sua origem, ou seja, quando os riscos são gerados e em suas possíveis consequências. A prioridade deve sempre ser dada à prevenção em detrimento de medidas de proteção ou mitigação de danos. Entretanto, em situações em que as medidas preventivas adotadas não sejam suficientes e soluções adicionais sejam excessivamente onerosas, a implementação de medidas de proteção pode se mostrar mais viável e econômica.

O uso de EPI de maneira inadequada por trabalhadores rurais no Brasil tornou-se um problema de saúde pública, principalmente em pequenos locais de produção, mesmo quando todas as regulamentações brasileiras intensivas para segurança do trabalho estiverem em vigor, os trabalhadores que não possuem EPI obrigatório serão encontrados em situações insalubres durante o manuseio e aplicação de defensivos agrícolas (FIGEUEIREDO, *et al.*, 2021).

A exposição dos trabalhadores rurais aos defensivos agrícolas sem a utilização correta dos EPIs pode causar de maneira direta, indireta ou ao longo prazo uma série de doenças (Alves, 2017). Assim, a Norma Regulamentadora número 31 (NR31), que regularmenta a Segurança e Saúde no Trabalho Rural orienta a utilização de todos os devidos EPIs na atividade rural e veda a exposição direta ou indireta aos trabalhadores rurais menores de dezoito anos, maiores que sessenta anos e as gestantes, ainda que utilizando proteção adequada para a atividade.

Busato *et al.*, 2019, em estudo sobre uso e manuseio de defensivos na agricultura familiar e sua relação com a saúde, foi constatado que os agricultores nem sempre utilizam equipamento de proteção individual, ainda que há uma preocupação e cuidado com a saúde no

momento da aplicação desses produtos, porém, não são todos os agricultores que usam proteção como é orientado pela Embrapa (2003), ao recomendar o uso de máscaras protetoras, óculos, chapéu de abas largas, macacão com mangas compridas e avental impermeável. Estudos semelhantes foram realizados por Bohner, Araújo e Nishijima (2013), no município de Chapecó-SC, onde corroborou as análises, indicando que nem todos os agricultores utilizam os EPIs ou utilizam de maneira adequada quando realizam aplicação de defensivos agrícolas.

O equipamento de proteção individual pode ser usado como meio auxiliar de proteção e não deve ser considerado o único meio de proteção. Além da utilização dos EPIs, é importante ressaltar que o uso correto é fundamental para garantir sua eficácia.

Os produtores rurais entendem que há periculosidade no manuseio de defensivos agrícolas, mas o uso de EPIs é seguida parcialmente pelos trabalhadores, relatando que a indevida utilização dos equipamentos de proteção individual se dá pelo desconforto térmico e dificuldade de locomoção. Por esses motivos, os trabalhadores justificam a não utilização dos equipamentos durante a aplicação e manuseio desses produtos (Mori et al., 2015).

Os trabalhadores devem ser treinados sobre a importância de utilizar os equipamentos adequados para cada atividade, como colocá-los e retirá-los corretamente e como realizar a manutenção dos equipamentos. É importante que as gerências das propriedades agrícolas invistam em programas de segurança do trabalho, oferecendo aos seus colaboradores os EPIs adequados e realizando treinamentos regulares. Para garantir a segurança do trabalhador e evitar o perigo de intoxicações, ele deve utilizar EPIs de alta qualidade, utilizar de forma correta, manter o pulverizador livre de vazamentos, calibrado e utilizar defensivo em condições climáticas favoráveis. Ao investir em equipamentos de qualidade e promover uma cultura de segurança, as empresas agrícolas contribuem para a melhoria das condições de trabalho e para a sustentabilidade do setor. (FIGUEIREDO, *et al.*, 2021)

Santos *et al.* (2017), em estudos sobre a utilização de EPIs e defensivos agrícolas por produtores rurais no Recôncavo Baiano, realizaram ações como visitas a campo, observação e aplicação de questionário a 60 agricultores. Verificaram que dentre os produtos fitossanitários utilizados 13,5 % são considerados extremamente tóxicos e 5,1% altamente tóxicos, e que 65% dos entrevistados armazenam esses produtos em local inadequado, aumentando a chance da exposição direta. Apenas 33,3% dos entrevistados descartam corretamente as embalagens, 80% não realizam a leitura da bula antes da aplicação e 76,7% não utiliza o conjunto básico de EPIs, demonstrando a grave falta de cuidados na manipulação dos produtos fitossanitários. O estudo

ainda mostrou que os agricultores sentiam sintomas comuns em exposições crônicas a defensivos, sendo os principais a dor de cabeça (33,3%), tontura (18,3%) e enjoo (8,3%).

Cardella (1999), define a segurança do trabalho como “o conjunto de ações exercidas com o intuito de reduzir danos e perdas provocados por agentes agressivos”, ou seja, o seu principal objetivo está na redução de riscos e de suas fontes e, para tanto, determina que devem ser criadas metodologias para eliminação dos incidentes.

O uso de equipamentos de proteção coletiva (EPC) no ambiente de trabalho, ou de equipamentos de proteção individual (EPI) pelos trabalhadores, pode ser uma alternativa mais viável economicamente, especialmente quando mudanças em projetos de equipamentos, instalações ou materiais que geram riscos se mostram financeiramente mais onerosas para o empregador. Considera-se que, uma vez que as condições geradoras de risco já estão consolidadas, intervenções que demandem prevenção primária (eliminação do risco na fonte) tendem a ser mais custosas do que aquelas focadas em prevenção secundária (redução da probabilidade de ocorrência), proteção (minimização dos efeitos) ou mitigação (redução das consequências) de potenciais danos aos trabalhadores.

O uso de defensivo agrícola no meio rural brasileiro sem precisão, pode gerar consequências negativas e ser prejudicial ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores. Essas consequências estão, geralmente, relacionadas a fatores interligados, como o uso inadequado dessas substâncias, a pressão exercida pela indústria e pelo comércio para sua aplicação, a alta toxicidade de determinados produtos, a falta de informações claras e acessíveis sobre saúde e segurança para esse público e a fragilidade dos mecanismos de fiscalização e vigilância. Esse cenário é ainda mais agravado por determinantes de natureza cultural, social e econômica, que contribuem para a perpetuação desses riscos.

É responsabilidade do empregador rural ou equiparado fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs) e vestimentas apropriadas aos riscos presentes no ambiente de trabalho, garantindo que não causem desconforto térmico prejudicial ao trabalhador. Para cumprir essa obrigação, o empregador pode contar com o suporte técnico do Serviço Especializado em Segurança e Saúde no Trabalho Rural (SESTR) e com as ações da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA), conforme estabelecido na Norma Regulamentadora 31 (NR-31).

Embora o uso de EPIs seja usual, ele deve ser considerado uma tecnologia de proteção viável dentro de uma abordagem integrada e sistêmica para lidar com os problemas

ocupacionais. A eficácia de um sistema de Saúde e Segurança no Trabalho (SST) depende diretamente de como as alternativas de prevenção, proteção e controle são avaliadas e equilibradas durante o processo decisório. Um projeto eficiente de SST deve adotar uma visão sistêmica, integrando todos os elementos relevantes para desenvolver políticas e estratégias alinhadas às especificidades de cada contexto. Além disso, a gestão eficaz de um programa de SST deve buscar não apenas reduzir os riscos, mas também melhorar a produtividade nos processos de trabalho.

No Brasil, sabe-se do problema de inadequação dos EPIs às condições ergonômicas assim como as ambientais. Em pequenas comunidades rurais brasileiras, normalmente podemos nos deparar com trabalhadores rurais que não fazem o uso dos EPIs obrigatórios durante a manipulação e a aplicação de defensivos agrícolas. Uma das principais motivações para não se utilizar EPIs deve-se ao fato de que muitos dos EPIs utilizados na agricultura, devido a sua inadequação, podem provocar desconforto térmico, tornando-os bastante incômodos para uso, podendo levar, em casos extremos, ao estresse térmico do trabalhador rural

O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) integra a rotina diária de muitos trabalhadores. Em diversos casos, os projetos de processos de trabalho já são desenvolvidos prevendo o uso de EPIs como uma medida de proteção para minimizar ou mitigar os riscos à saúde e à segurança. Contudo, os EPIs não têm a finalidade de eliminar os riscos na fonte. Por essa razão, é considerado uma boa prática utilizá-los apenas como uma solução temporária, evitando que se tornem uma medida permanente de proteção.

3. METODOLOGIA

Foi realizado uma pesquisa qualitativa, descritiva e de campo com a finalidade de entender os pensamentos dos produtores rurais ou responsáveis pela gestão da propriedade sobre o uso dos defensivos agrícolas e os usos de equipamentos de proteção individuais (EPIs), localizadas em áreas adjacentes ao município de Ipameri-GO. Os entrevistados foram selecionados através da rede de contatos dos autores do presente estudo. Ao todo, a pesquisa incluiu a colaboração de dez participantes. Os critérios para inclusão neste estudo foram: ter uma ligação direta com a aplicação de produtos fitossanitários na agricultura, além de possuir um mínimo de seis anos de experiência na área agrícola local (produtores e/ou trabalhadores rurais).

A pesquisa qualitativa tem como objetivo o conhecimento sobre um grupo social específico, sem necessidade de grande representação numérica (Gerhardt e Silveira 2009). Os estudos descritivos fundamentam como uma abordagem de detalhes avaliando aspectos específicos. Como no presente estudo, a forma como os produtores rurais percebem os efeitos colaterais do uso de alguns insumos agrícolas. Isso significa uma maior aproximação da verdade do que está acontecendo na realidade. Gil (2002), defende que fazer parte da situação em estudo permite a coleta de informações mais precisas de acordo com o que se deseja encontrar.

A entrevista foi conduzida por meio de um formulário do Google Forms, composto por dez perguntas elaboradas por Naves *et al.*, 2024, buscando explorar aspectos que ajudaram a entender a percepção dos agricultores sobre o assunto em questão, através de suas respostas.

Concluída a coleta de dados, as informações foram tabuladas em no software Excel, pertencente ao pacote Office Microsoft Corporation (2021). Após a tabulação dos dados, foram analisados individualmente e construído os gráficos para representação dos resultados, possibilitando conhecer as informações disponíveis.

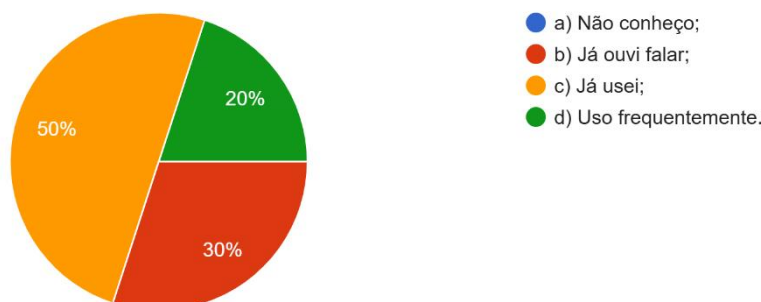
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira pergunta do questionário foi: “Você conhece, ou já usou a molécula glifosato?”. Foram obtidas respostas do total de entrevistados que relataram níveis variados de familiaridade e uso da substância. De acordo com as respostas, 50% dos entrevistados relataram ter usado glifosato, 30% disseram que ouviram falar do produto e 20% indicaram que o usam com frequência (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a - Não conheço; b - Já ouvi falar; c - Já usei; d - Uso frequentemente.

1 – Você conhece, ou já usou a molécula glifosato?

10 respostas



Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

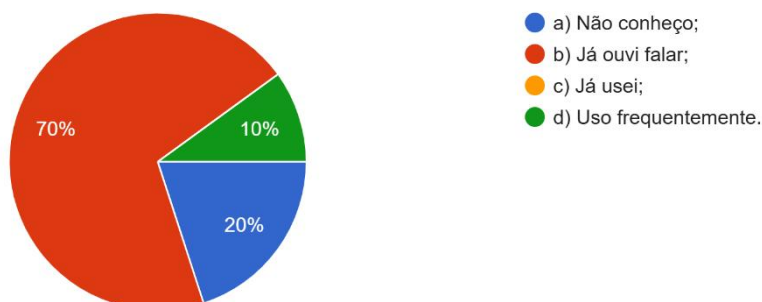
Esses dados mostram que a maioria dos produtores conhece o glifosato e já trabalhou com ele anteriormente, porque 80% dos entrevistados mencionaram que estão familiarizados com ele ou o usaram de alguma forma. A porcentagem de pessoas que usam glifosato com frequência (20%) indica que uma parcela importante dos produtores usa esse herbicida como defensivo padrão.

Na segunda pergunta do questionário, foi realizada a pergunta: “Você conhece os riscos do uso dessa molécula?”. Teve-se uma grande divisão entre as respostas dos participantes, onde 70% já ouviu falar dos riscos, 20% não conhecem os riscos, e 10% dos entrevistados optam pelo uso e correm os riscos citados (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a - Não conheço; b - Já ouvi falar; c - Sim, prefiro não usar; d - Sim, corro os riscos.

2 – Você conhece os riscos do uso dessa molécula?

10 respostas

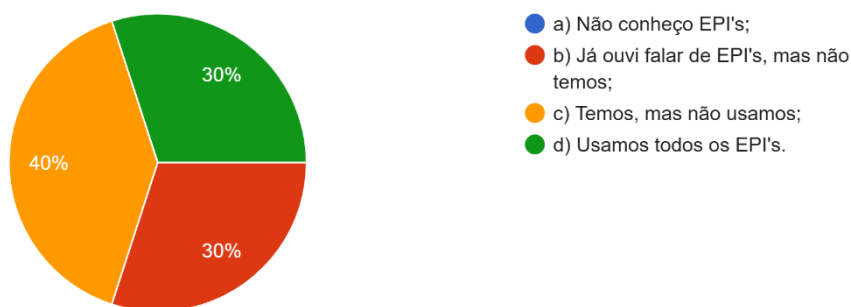


Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

Na terceira pergunta do questionário, foi realizada a pergunta: “Você faz o uso correto dos EPIs?” Como resposta, 40% dos entrevistados admitiram ter Equipamentos de Proteção Individual (EPI), mas não os utilizam. Outros 30% disseram que sabiam sobre os EPI, mas também não os usavam. Apenas 30% relataram que usavam todos os EPI (Gráfico 3). Isso mostra uma compreensão da importância dos EPI; também mostra um grau muito alto de não observância de seu uso adequado, algo que pode ser muito arriscado para a saúde e segurança desses indivíduos.

Gráfico 3 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a - Não conheço EPI's; b - Já ouvi falar de EPI's, mas não temos; c - Temos, mas não usamos; d - Usamos todos os EPI's.

3 – Você faz o uso correto dos EPI's?
10 respostas



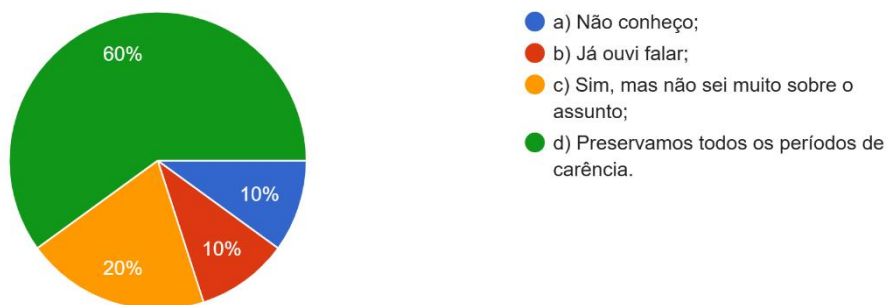
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

Na quarta pergunta do questionário, foi realizada a pergunta: “Você já ouviu falar em período de carência?”. O estudo revelou que 60% dos participantes afirmaram que seguem todos os períodos de carência do herbicida glifosato. Outros 20% disseram estar familiarizados com o conceito, mas não o entendem a fundo, 10% dos entrevistados não sabiam sobre o conceito e os outros 10% disseram já ter ouvido falar do assunto (Gráfico 4). Este resultado mostra que a maioria dos participantes tem alguma compreensão da importância de respeitar o período determinado do produto, mas também há um número significativo de participantes que não possuem conhecimento ou falta de compreensão sobre questões que podem afetar a eficácia e a segurança do trabalhador.

Gráfico 4 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não conheço; b- Já ouvi falar; c - Sim, mas não sei muito sobre o assunto; d- Preservamos todos os períodos de carência.

4 – Você já ouviu falar em período de carência?

10 respostas



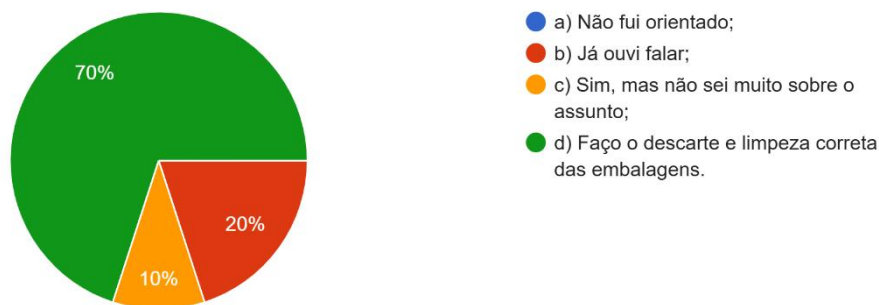
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

Na quinta pergunta do questionário, foi questionado o seguinte: “Você realiza o descarte correto das embalagens?”. A pesquisa revelou que 70% dos participantes realizam o descarte e a limpeza correta das embalagens de herbicidas, seguindo as práticas adequadas. Outros 20% afirmaram ter ouvido falar sobre a importância do descarte correto, mas não detalharam a prática. Por fim, 10% dos participantes disseram saber pouco sobre o assunto, indicando uma compreensão limitada sobre as práticas corretas de descarte (Gráfico 5). Esse resultado mostra que a maioria dos participantes está consciente e segue as orientações para o descarte adequado, mas ainda há uma parte significativa com conhecimento superficial ou escasso sobre o tema.

Gráfico 5 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não fui orientado; b- Já ouvi falar; c- Sim, mas não sei muito sobre o assunto; d- Faço o descarte e limpeza correta das embalagens.

5 – Você realiza o descarte correto das embalagens?

10 respostas



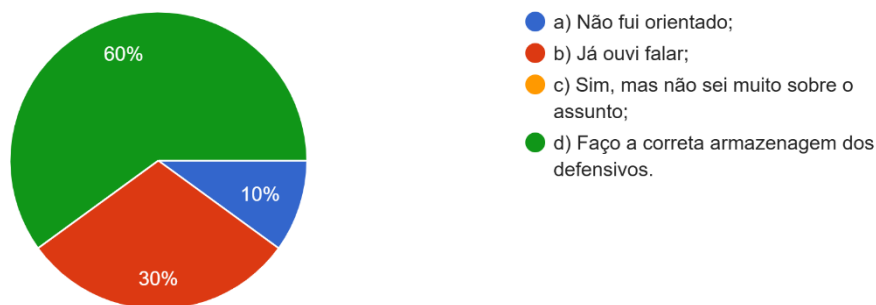
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

Na sexta pergunta do questionário, foi realizada a pergunta: “Você tem orientações sobre armazenagens de defensivos em sua propriedade?”. Na pesquisa mostra que 60% dos entrevistados seguem as instruções adequadas para armazenar corretamente os defensivos em suas propriedades. Outros 30% disseram ter ouvido falar sobre armazenagem, mas não tinham certeza do significado ou da implementação. Apenas 10% dos entrevistados disseram que não foram ensinados a armazenar adequadamente os defensivos (Gráfico 6). Este resultado mostra que embora a maioria dos participantes saiba da importância do armazenamento adequado, muitos participantes não possuem informações ou orientações claras sobre esse assunto.

Gráfico 6 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não fui orientado; b - Já ouvi falar; c - Sim, mas não sei muito sobre o assunto; d- Faço a correta armazenagem dos defensivos.

6 – Você tem orientações sobre armazenagens de defensivos em sua propriedade?

10 respostas



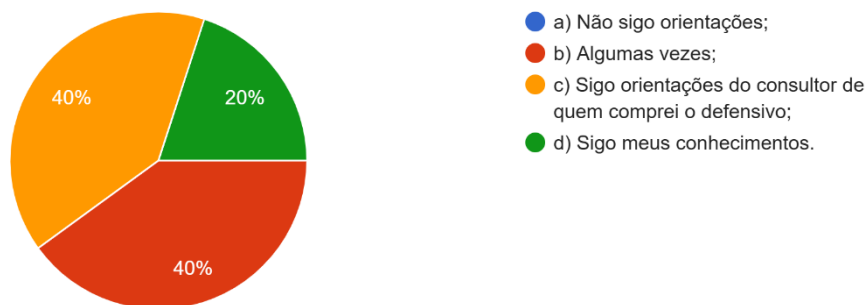
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

Na sétima pergunta do questionário, foi perguntado: “Você costuma seguir orientações de algum profissional da área?”. A pesquisa mostrou que 40% dos entrevistados disseram que às vezes seguem os conselhos dos consultores, e outros 40% disseram que seguiriam os conselhos de consultores ao comprarem glifosato. Apenas 20% dos entrevistados disseram que usaram o produto apenas com base na experiência (Gráfico 7). Estes resultados sugerem que a maioria dos participantes procurou algum tipo de aconselhamento externo sobre o uso ocasional ou regular de glifosato, embora a maioria ainda confiasse nas suas próprias experiências anteriores.

Gráfico 7 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não sigo orientações; b - Algumas vezes; c - Sigo orientações do consultor de quem comprei o defensivo; d - Sigo meus conhecimentos.

7 – Você costuma seguir orientações de algum profissional da área?

10 respostas



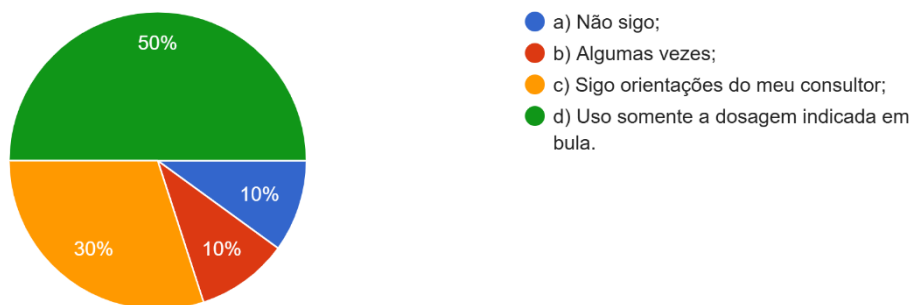
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

A oitava pergunta do questionário foi: “Você costuma seguir a dosagem de bula dos defensivos?”. Metade dos agricultores demonstram um alto nível de adesão às recomendações dos fabricantes (50%), enquanto um quinto não segue as instruções (10%). A prática de buscar orientação de consultores é comum (30%), mas a eficácia dessa prática depende da qualificação do profissional e da adequação das recomendações às condições específicas de cada cultivo (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não sigo; b -Algumas vezes; c - Sigo orientações do meu consultor; d - Uso somente dosagem indicada em bula.

8 – Você costuma seguir a dosagem de bula dos defensivos?

10 respostas



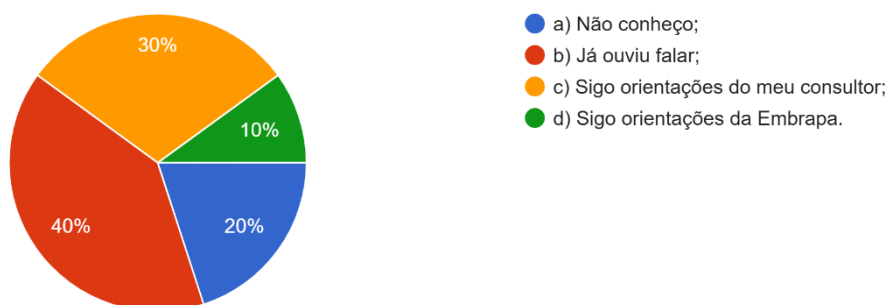
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

A nona pergunta foi: “Você conhece as condições de aplicação recomendadas pela Embrapa?”. Como resultado, foi apresentado um panorama sobre o nível de conhecimento dos agricultores a respeito das recomendações da Embrapa para a aplicação de defensivos agrícolas. Um percentual de 30% dos produtores não conhece e 40% já ouviram falar das recomendações da Embrapa, demonstrando um baixo nível de conhecimento sobre o assunto. Cerca de 30% dos agricultores seguem as orientações de seus consultores técnicos. Essa prática, embora possa ser positiva, depende da qualificação do consultor e da adequação de suas recomendações às orientações da Embrapa. Apenas 10% dos agricultores afirmam seguir as orientações da Embrapa (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não conheço; b- Já ouvi falar; c - Sigo orientações do meu consultor; d- Sigo as orientações da Embrapa.

9 – Você conhece as condições de aplicação recomendadas pela Embrapa?

10 respostas



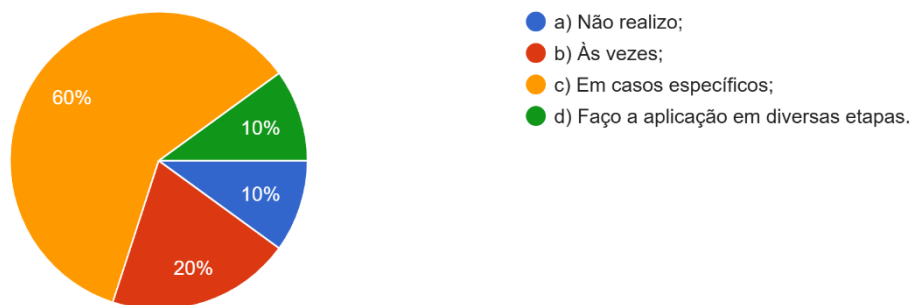
Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

A última pergunta foi: “Você realiza mistura de produtos na sua aplicação de defensivos?”. Como as respostas, obtivemos que 60% dos agricultores entrevistados relata não realizar a mistura de produtos defensivos. Um resultado positivo, pois a prática de misturar produtos pode levar a incompatibilidades químicas, inativação de ingredientes ativos e aumento da toxicidade. Cerca de 30% dos agricultores realizam a mistura em algumas ocasiões ou em casos específicos. Essa prática pode ser arriscada, pois exige um conhecimento profundo sobre a compatibilidade dos produtos e os riscos envolvidos. Um pequeno percentual de 10% dos agricultores divide a aplicação em diversas etapas ou utilizam outras estratégias (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Índice de respostas por alternativas. Alternativas que compunham a pergunta: a- Não realizo; b- Às vezes; c- Em casos específicos; d -Faço a aplicação em diversas etapas, separando os defensivos.

10 – Você realiza mistura de produtos na sua aplicação de defensivos?

10 respostas



Fonte: Resultados da pesquisa para o presente estudo (2024).

No presente estudo ainda foi analisado a compreensão acerca dos métodos de utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e das práticas voltadas à preservação da saúde humana. Foi observado que todos os produtores entrevistados possuíam ao menos um entendimento sobre o descarte correto das embalagens, sendo isso um fator importante para evitar a contaminação dos solos e cursos de água da região. Isso reforça a noção de que a poluição desses recursos naturais é extremamente relevante, uma vez que eles funcionam como um meio de dispersão desses poluentes para além das áreas de origem (Ribas; Matsumura, 2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o presente estudo, foi possível avaliar os conhecimentos e opiniões de um grupo de trabalhadores rurais e/ou produtores rurais sobre a utilização de defensivos agrícolas, manejo e a utilização de EPIs. Mesmo sendo trabalhadores com mais de seis anos de atuação, parte não realizavam as atividades de maneira ideal. Sendo importante ter métodos de aprendizagem e conscientização, como cursos e palestras.

As boas práticas na utilização de defensivos agrícolas são fundamentais para garantir a segurança dos trabalhadores, preservar o meio ambiente e obter melhores resultados na produção agrícola. Ao seguir essas práticas, é possível minimizar os riscos associados ao uso desses produtos e promover uma agricultura mais sustentável.

A pesquisa mostra que embora a maioria dos produtores rurais esteja ciente dos riscos associados ao processo de aplicação de defensivos, ainda há grande variação nas práticas de aplicação. Apenas 30% dos entrevistados utilizam equipamentos de proteção individual (EPI) corretamente e muitos não seguem as instruções quanto ao uso, descarte e armazenamento do produto.

Mesmo com a presença da assistência técnica na região, não há informações de aconselhamento aprofundadas como as da Embrapa. Esses resultados demonstram a necessidade de educação continuada para melhorar a compreensão e aplicação dos padrões e boas práticas de segurança em campo.

Sendo assim, é inegável a necessidade de intervenção por órgãos responsáveis visando à prevenção de intoxicações dos trabalhadores rurais, pois essas podem acarretar problemas irreversíveis na saúde dos produtores, trabalhadores e demais envolvidos na aplicação dos defensivos agrícolas.

Recomenda-se que pesquisas futuras ampliem o tamanho da amostra e incluam diferentes regiões produtoras, possibilitando comparações entre realidades distintas e identificando padrões de comportamento no uso de defensivos agrícolas e EPIs. Além disso, investigações que integrem abordagens quantitativas e qualitativas, associadas a análises sobre os impactos à saúde e ao meio ambiente, poderão fornecer um panorama mais abrangente e fundamentar políticas públicas e programas de capacitação direcionados ao uso seguro e sustentável dos defensivos agrícolas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Lucélia Cristina. **Quantificação de biomarcadores e caracterização do uso de defensivos agrícolas por agricultores familiares do Alto Paranaíba-MG**. Universidade Federal de Viçosa. (Dissertação de Mestrado). 2017.

MEIRELLES, Luiz Antonio; VEIGA, Marcelo Motta; DUARTE, Francisco. A contaminação por agrotóxicos e o uso de EPI: análise de aspectos legais e de projeto. **Laboreal**, v. 12, n. N°2, 2016.

NUNES, Gezziano Córdova. **Uso do EPI–equipamentos de proteção individual nas pequenas propriedades rurais produtoras de fumo no município de Jacinto Machado–SC**. UFSC. 2010.

CARDELLA, B. **Segurança no trabalho e prevenção de acidentes: uma abordagem holística: segurança integrada à missão organizacional com produtividade, qualidade, preservação ambiental e desenvolvimento de pessoas**. São Paulo: Atlas, 1999.

VEIGA, Marcelo Motta et al. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). **Revista brasileira de saúde ocupacional**, v. 32, p. 57-68, 2007.

BOHNER, T. O. L; ARAÚJO, L. E. B; NISHIJIMA, T. O Impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores rurais. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**, v.8, ed.3. Santa Maria: 2013.

BUSATO, M. A., AREZI, B. A., SOUZA, M. A., TEO, C. R. P. A., LUTINSKI, J. A., & FERRAZ, L. (2019). Uso e Manuseio de Agrotóxicos na Produção de alimentos da Agricultura Familiar e sua relação com a saúde e o Meio Ambiente. **HOLOS**, v. 1, n. 1, p. 1–9, 2019.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. (2005). **Normas sobre o uso de agrotóxicos**. Disponível em:

<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pimenta/PimenteiradoReino/paginas/uso.htm>

FIGUEIREDO, Suelânia Cristina Gonzaga de; Santos, Cibelly Arianda Matos dos; CARMINÉ, Luciana Oliveira do Valle; ALMEIDA, Victor da Silva. **Segurança e Gestão: A multidisciplinaridade e os avanços tecnológicos** - Volume 1 - Belo Horizonte – MG: Poisson, 2021

MORI, N. C., HORN, R. C., OLIVEIRA, C., LEAL, P. A. P., GOLLE, D. P., KOEFENDER, J., BORTOLOTTI, J.; DIAS, H. M. Alterações bioquímicas e toxicológicas de agricultores familiares da região do Alto Jacuí, Rio Grande do Sul. **Revista Scientia Medica**, v. 24, n. 3, p. 1-7, 2015.

NAVES, L. C.; MODESTO, A. O.; BORGES, D. F.; SILVA, F. B. Conhecimento técnico sobre efeitos nocivos dos defensivos químicos. **Getec**, v. 16, n. 1, p. 79-93, 2024.

SANTOS, Allana de Oliveira; BORGES-PALUCH, Larissa Rolim; CERQUEIRA, Tiana Pereira dos Santos; TELES, André Lacerda Braga. UTILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL E AGROTÓXICOS POR AGRICULTORES DE MUNICÍPIO DO RECÔNCAVO BAIANO. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 15, n. 1, p.738-754, 2017