

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS-
CÂMPUS CIDADE DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADEMICAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JASON CARVALHO MACHADO

**SAÚDE DO SOLO PARA A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO
MUNICÍPIO DE GOIÁS/GO E REGIÃO.**

GOIÁS/GO
2024

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Jason Carvalho Machado

Matrícula: 20191100090034

Título do Trabalho: Saúde do Solo para a Transição Agroecológica no Municípios de Goiás/GO e região.

Autorização - Marque uma das opções

1. (x) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

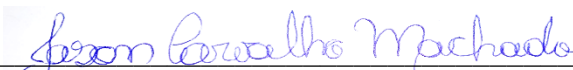
O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Cidade de Goiás, 03/12/2023.

Local

Data


Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS-
CÂMPUS CIDADE DE GOIÁS
DEPARTAMENTO DE ÁREAS ACADEMICAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

JASON CARVALHO MACHADO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado como requisito para a aprovação no
Curso de Bacharelado em Agronomia do Campus
Cidade de Goiás do Federal de Goiás – IFG e para
a obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: profa. Ma. Maloní Montanini Mafei
César.

Coorientadora: profa. Dr^a. Patrícia Dias Tavares.

GOIÁS/GO
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Goiás – Campus Cidade de Goiás

630.2745

M149s Machado, Jason Carvalho.

Saúde do solo para a transição agroecológica no município de Goiás/GO e região / Jason Carvalho Machado; orientadora, Maloní Montanini Mafei; coorientadora, Patrícia Dias Tavares – Cidade de Goiás, 2023.

25 f.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Cidade de Goiás, Departamento de Áreas Acadêmicas, Bacharelado em Agronomia.

1. Agroecologia. 2. Agrossistemas. 3. Fertilidade do solo. I. Mafei, Maloní Montanini, orientadora. II. Tavares, Patrícia Dias, coorientadora. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e

JASON CARVALHO MACHADO

**TÍTULO: SAÚDE DO SOLO PARA TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO
MUNICÍPIO DE GOIÁSGO/ E REGIÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Bacharelado em
Agronomia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus
Cidade de Goiás, como parte dos requisitos para a
conclusão do Curso e obtenção do título de Bacharel
em Agronomia.

Aprovado em 30 de novembro de 2023.

Maloni Montanini Mafei César

Prof.(a). Ma. Maloni Montanini Mafei César
IFG – Câmpus Cidade de Goiás

Elaine Ferrari de Brito

Profa. Dra. Elaine Ferrari de Brito
IFG – Câmpus Cidade de Goiás

Pollyanne de Paula Pereira

Profa. Esp. Pollyanne de Paula Pereira
UFG – Câmpus Cidade de Goiás

Cidade de Goiás - GO
2023

SAÚDE DO SOLO PARA A TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA NO MUNICÍPIO DE GOIÁS/GO E REGIÃO.

RESUMO

Os conhecimentos locais sobre solos estão baseados em características qualitativas, como a observação e experimentação diárias e interações com os recursos naturais. Essa habilidade detida por muitas comunidades camponesas, têm motivado a consolidação de processos coletivos de diálogo de saberes em Goiás/GO e região a mais de uma década. Com o objetivo de compreender a maneira como os agricultores avaliam a qualidade do solo e o perfil adotado para realizar o manejo dos agroecossistemas, foi realizado um levantamento dos principais indicadores segundo as percepções/avaliações do grupo a partir de metodologias participativas que contrariam as mazelas do modelo agrícola convencional. Também realizamos o monitoramento da qualidade do solo em quatro agroecossistemas manejados, bem como o levantamento de receitas de bioinsumos agroecológicos em oficinas realizadas entre a 11ª e 12ª edição da Escola Diocesana de Agroecologia. Este estudo demonstrou que os parâmetros utilizados para a identificar a saúde do solo devem levar em consideração processos participativos de construção de conhecimento e fatores de interdependência entre o agricultor e o solo. Muitos parâmetros utilizados para a classificação do solo pelas comunidades locais são, inclusive, determinados cientificamente, por isso faz-se necessário considerar que os agricultores tem consciência sobre a sua qualidade. Compreendemos também que o estabelecimento de iniciativas emancipatórias de produção de bioprocessos para a fabricação de bioinsumos contempla uma das dimensões da agroecologia sendo capaz de dar suporte à uma agricultura sustentável. Assim, considera-se que o envolvimento do grupo de agricultores em projetos como este estimula a adoção e o aprimoramento de práticas agrícolas sustentáveis o que evidencia uma aproximação entre as diferentes formas de saberes no planejamento dos sistemas produtivos.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecologia; indicadores; agroecossistemas; fertilidade.

INTRODUÇÃO

Diante dos diversos sistemas de manejo agroecológico, é necessário a definição de métodos que permitam avaliar os níveis de sustentabilidade, baseados nos saberes e formas de interpretação dos agricultores. Esta estratégia também pode colaborar com o processo de transição de sistemas convencionais para estratégias mais sustentáveis. Autores como Altieri e Toledo (2011) mencionam esta relação, como sendo a formação de um ambiente de interações biológicas benéficas e sinérgicas entre os elementos que constituem o agroecossistema. Em trabalhos desta natureza, a sustentabilidade pode ser medida através do monitoramento da qualidade ou saúde do solo por meio de metodologias participativas de simples manuseio e fáceis de serem estimadas no campo pelos próprios agricultores (ALTIERI e

NICHOLLS, 2002), conferindo-lhes a possibilidade arbitrar sobre características das áreas de cultivo e práticas de manejo.

Segundo Pezarico et al., (2013) o método tradicional usado para avaliar a qualidade dos solos se resume em análises laboratoriais de rotina que são de difícil entendimento e limitadas para mensurar a sua complexidade. Normalmente os pequenos agricultores impossibilitados de realizar este tipo de interpretação, tem acesso vetado a essas análises. Neste contexto, o uso dos indicadores participativos tornam-se importantes ferramentas pelas quais os gestores do solo (agricultores familiares, técnicos da extensão e desenvolvimento rural e educadores) podem construir e/ou aprimorar suas práticas de manejo.

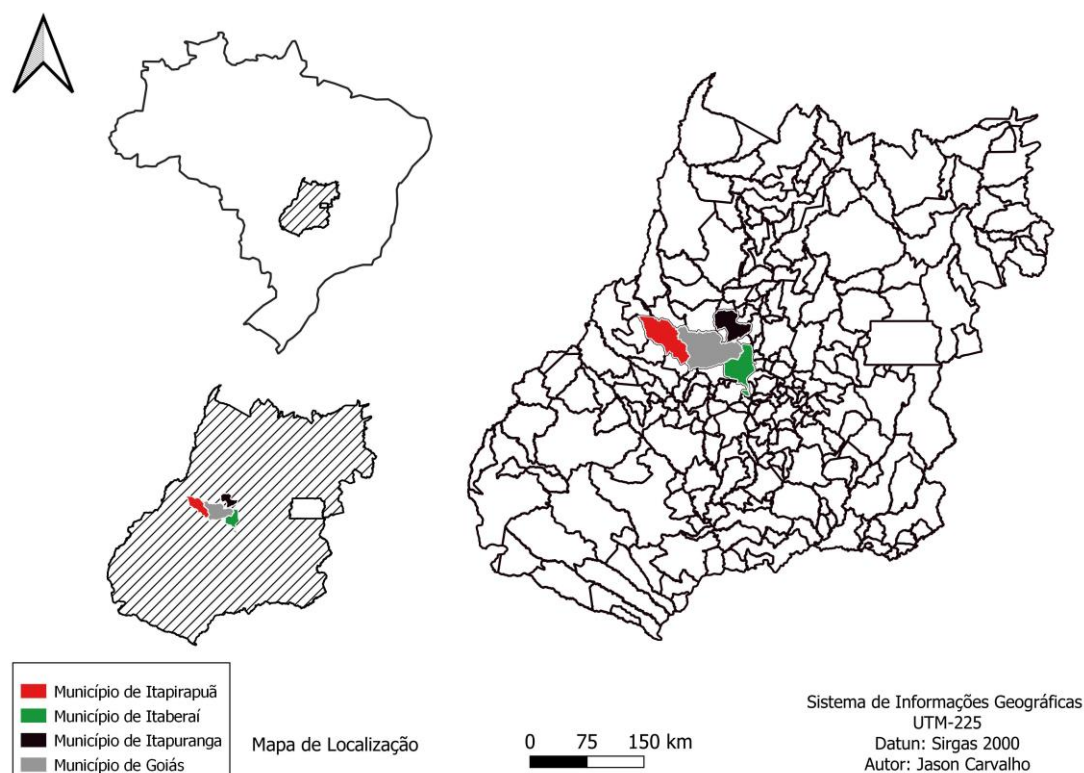
A necessidade da inclusão de indicadores às análises de rotina torna-se evidente, uma vez que o manejo da fertilidade do solo está para além da recomendação de nutrientes. Esta abordagem, portanto, é limitada e tem levado ao uso demasiado de fertilizantes sintéticos, baixa diversidade vegetal culminando em solos empobrecidos. Nesses agroecossistemas, a simplificação dos cultivos associado a um modelo de agricultura agressiva ao meio ambiente, torna necessária a adubação química, que por sua vez atua desequilibrando as populações de insetos e outros organismos considerados praga, além de aumentar a competição com espécies espontâneas (ALTIERI, 2012). Em resposta a este cenário, perspectivas de trabalho propondo novas técnicas em conjunto as práticas ancestrais conhecidas como bioinsumos, se colocam como uma alternativa aos impactos de uma agricultura fortemente dependente de insumos químicos sintéticos.

Neste estudo investigamos os conhecimentos tradicionais das famílias agricultoras quanto ao manejo do solo nos agroecossistemas. Para isso, foi realizado o levantamento dos indicadores de qualidade do solo a partir das percepções do grupo de agricultores, conceituando os atributos associados a uma “terra boa” e “terra ruim”. Posteriormente aplicamos a metodologia proposta por Altieri e Nicholls (2002), adaptada por Machado e Vidal (2006) de Avaliação de Sustentabilidade de Agroecossistemas, e a metodologia de indicadores locais para a avaliação e monitoramento da qualidade do solo em áreas de pastagens (MENDANHA et al., 2022). Também realizamos a sistematização de receitas de bioinsumos por meio de ferramentas participativas, uma vez que havendo construção conjunta de conhecimentos a partir das experiências dos agricultores, técnicos e pesquisadores, pode ser impulsionada a transição agroecológica.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O estudo ocorreu no município de Goiás/GO e envolveu agricultores oriundos de regiões limítrofes, como Itaberaí, Itapuranga e Itapirapuã como demonstrado abaixo (MAPA 1).



MAPA 1. Mapa de localização dos municípios de Goiás, Itapuranga, Itaberaí e Itapirapuã. (FONTE: Elaborado pelos autores).

O município de Goiás/GO está localizado entre as latitudes 15° 56' 04" Sul e longitudes 50° 58' 25" Oeste, noroeste goiano, na microrregião Geográfica do Rio Vermelho que é formada por outros oito municípios (IBGE, 2022). A vegetação predominante é o Cerrado típico que contribui para a formação de um relevo acidentado e que abriga uma elevada diversidade biológica nativa. Segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2017), o município destaca-se por apresentar o maior número de assentamentos rurais do estado, sendo 24 áreas, com aproximadamente 800 famílias assentadas, ocupando 30.000 ha de terras. Tipicamente nas regiões em que situam os assentamentos encontram-se experiências agroecológicas que vem sendo desenvolvidas pelas famílias camponesas e, que ao longo do tempo, permitiram o enfrentamento e superação de obstáculos vivenciados

no campo, considerando o saber local um dos pilares para a garantia de sobrevivência nos territórios (FERNANDES et al., 2021).

Este estudo foi realizado com cerca de 30 pessoas que já possuem envolvimento com a agroecologia e que apresentam interesse pela transição agroecológica. Neste sentido a seleção do público alvo, priorizou agricultores/as inseridos em alguma ação do Movimento Agroecológico da região (Cesta Camponesa, associações, cooperativas, coletivos de produção e comercialização diversos) e participantes que frequentam a Escola Diocesana de Agroecologia e/ou estudam na Escola Família Agrícola de Goiás (EFAGO). A Escola Diocesana de Agroecologia é um dos desdobramentos do trabalho da Comissão Pastoral da Terra (CPT) no município, como um espaço de educação popular e de intercâmbio de saberes entre os agricultores que acontece desde 2011 (SOUZA, 2018). O projeto teve como parceiros as instituições públicas locais de ensino superior, como o Instituto Federal de Goiás (IFG), Universidade Estadual de Goiás (UEG) e Universidade Federal de Goiás (UFG), que oportunizaram a participação de seus estudantes dentro deste processo formativo. Além disso, houve a colaboração de sindicatos rurais, associações e a EFAGO, uma referência de experiências exitosas com educação do campo (SOUZA, 2018).

Princípio metodológico

Neste estudo foi utilizado como metodologia, a abordagem participante com ênfase no diálogo e na troca de saberes entre os/as agricultores/as para a construção do conhecimento agroecológico. Para isso, recorreu-se a pesquisa-ação (THIOLLENT, 2011) e a metodologia de “camponês a camponês” (TARDIN, 2006) que priorizam o diálogo entre os atores sociais por meio da investigação científica.

Esta metodologia, está fundamentada em três tempos, ou passos fundamentais (SOSA et al., 2012): 1) a problematização, com a identificação dos problemas das comunidades; 2) a experimentação, a adoção de uma prática a fim de solucionar o problema identificado; 3) a promoção e multiplicação das práticas que, por meio dos intercâmbios, se socializam as experiências exitosas. Diante disso, a troca e intercâmbio entre famílias são chaves para a mediação pedagógica de saberes na resolução de problemas relacionados à produção agropecuária em perspectiva agroecológica. Os desenhos metodológicos das atividades e ações propostas na ação partem do respeito, reconhecimento e valorização dos saberes e práticas populares –

o “saber de experiência feito” (FREIRE, 2014), para tecer processos de construção compartilhada de conhecimentos e a transição agroecológica.

Para medir a sustentabilidade dos agroecossistemas, foram utilizados indicadores de sustentabilidade propostos por Altieri e Nicholls (2002) adaptado por Nicholls et al., (2004) para avaliar a qualidade do solo. A metodologia utilizada segue um parâmetro onde são propostos cerca de onze indicadores para caracterizar através da atribuição de notas variando de 1 a 10 (sendo 1-indesejado, 5-valor intermediário e 10-valor ideal), as práticas agrícolas que tomam como referência agroecossistemas naturais (ALTIERI, 2012). Dessa forma, apesar da existência de critérios gerais para viabilizar este monitoramento por meio de um conjunto padrão pré-estabelecido, ressalta-se a importância de indicadores específicos e que podem ser definidos e aprimorados em função da necessidade local. Os agroecossistemas avaliados neste estudo foram: (Agro 1) Lavoura de milho; (Agro 2) Lavoura de arroz; (Agro 3) Pomar I; (Agro 4) Pomar II.

Para a avaliação da qualidade do solo em sistemas de criação animal, foi utilizado a metodologia de indicadores locais para a avaliação e monitoramento da qualidade do solo em áreas de pastagens (MENDANHA et al., 2022), que consiste em uma adaptação feita a partir do que foi proposto por Nicholls et al., (2004).

Equipe de pesquisa

A equipe de pesquisa foi composta por sete integrantes, sendo três professores do quadro de docentes e quatro estudantes de graduação vinculados às áreas das Ciências Agrárias e áreas afins. Primeiramente ressalta-se que o presente trabalho compreende parte de uma construção ainda maior, que são os processos de formação para viabilizar a transição agroecológica da agricultura familiar em Goiás e região. Assim o projeto assume um compromisso permanente com esta proposta de trabalho que surge a partir de diálogos, experiências e aprendizados anteriores, construídos de forma coletiva e participativa a partir da relação dos grupos de pesquisa e extensão do IFG/Cidade de Goiás, como o Núcleo de Estudos e Pesquisa em Agroecologia e Agroecossistemas (NEPAA) e da Escola Família Agrícola de Goiás (EFAGO) além de parcerias com organizações sociais, como a CPT através da Escola Diocesana de Agroecologia.

Reunião com os parceiros do projeto

A primeira ação do projeto consistiu em uma reunião de integração entre a equipe executora do projeto com os representantes das instituições parceiras. Neste momento, foram apresentados os objetivos a proposta de abordagem metodológica e os resultados esperados. Esse momento teve o intuito de avançar no diálogo da agroecologia e abranger mais famílias para o fortalecimento do campesinato e da transição agroecológica, sendo este um importante parâmetro para avaliar o avanço dos sistemas agrícolas.

Na sequência, também foram apresentados os três eixos de trabalho do projeto que estão baseados na gestão coletiva, sistematização de saberes e desenvolvimento de bioprocessos para a fabricação de bioinsumos. Para a consolidação dessa experiência, foram pensadas metas específicas a serem trabalhadas de forma coletiva para orientar as próximas ações, além da construção de diálogos permanentes que possibilitam identificar os anseios e expectativas da comunidade. Por meio deste espaço, foi possível pontuar mesmo que previamente, as principais noções do grupo gestor sobre saúde do solo, visto que o entendimento dessas percepções presididas pela equipe constituiu como a primeira incorporação prática dessa experiência, para que mais tarde pudesse ser direcionado para as famílias agricultoras através das oficinas.

Metodologia das oficinas

O estudo ocorreu entre a 11ª e 12ª etapa da Escola Diocesana de Agroecologia entre os anos de 2022 e 2023 sediadas nos espaços da Diocese de Goiás e da EFAGO. A primeira oficina abordou o tema “Saúde do solo”, que contou inicialmente com uma exposição por parte da moderadora sobre os objetivos do processo de formação e na sequência reiterou o histórico da escola a partir do contexto de uma pesquisa descritiva que fora realizada. Em seguida, foi construído um momento para a troca de saberes sobre o perfil e manejo dos agroecossistemas orientado por uma metodologia marcada pela proposta de formação educativa voltada a perspectiva crítica e ao intercâmbio de experiências (TARDIN, 2006). Neste processo priorizou-se o protagonismo do saber camponês acompanhado pela equipe responsável pelo processo de facilitação.

Para a realização desta ação, o grupo de participantes foi dividido em pequenos núcleos de trabalho, onde para cada um deles foi proposto uma discussão mais aprofundada acerca do tema. Cada núcleo contou com um mediador/facilitador

vinculado ao projeto, que teve a incumbência de fomentar o diálogo e sistematizar os resultados em cartolinas. Os núcleos tiveram em torno de 40 minutos para discutir o tema proposto e encarregados de concluir a atividade apresentando os principais apontamentos na plenária coletiva. As seguintes perguntas orientaram a reflexão em grupo sobre o tema; 1) *Quais são as principais atividades produtivas que você realiza em sua parcela/lote/propriedade?* 2) *Quais são os princípios e práticas de manejo que você realiza em suas áreas produtivas?* 3) *Quais são os principais desafios para a produção em sua área?* 4) *Quais são os seus desejos/sonhos para melhorar a sua produção?* 5) *Quais são os tipos de solo da sua área?*

Partindo da necessidade de aprimorar o diálogo a respeito dessa temática, foi realizado uma exposição teórica sobre a saúde do solo para a promoção da agroecologia com o foco para a reflexão de duas perguntas orientadoras: “*O que é um solo saudável?*” e “*Como eu avalio se a minha terra é/está boa?*”. A dinâmica realizada com os participantes, permitiu uma visão ampliada da propriedade e revelou o uso de processos de experimentação eficazes com resultados satisfatórios, embora este debate tenha permanecido em construção.

A segunda oficina abordou o tema “bioinsumos” e assegurou que aspectos relacionados à discussão e organização tivessem a mesma continuidade. Assim, no primeiro momento foi possível retomar os questionamentos sobre a saúde do solo na intenção de compreender os principais manejos que resultam na identificação e construção da sua fertilidade. Quanto à metodologia foram previstos três momentos, o primeiro baseou-se em uma explanação sobre o preparo e uso de bioinsumos na agricultura com o levantamento de informações sobre as principais formulações e mecanismos de ação. Ao final foram citadas pelos agricultores exemplos de bioinsumos caseiros utilizados. Para o mapeamento dessas receitas foi proposto um diálogo partindo de algumas questões, como: *Quais são os bioinsumos? Como são produzidos? Como são utilizados?*

No segundo momento foi articulado uma visita a uma parcela do Assentamento Serra Dourada onde experiências agroecológicas vem sendo protagonizadas por uma família de agricultores. Esse espaço pode ser identificado como ambiente de interações agroecológicas, ao evidenciar o emprego de práticas agrícolas de caráter sustentável já existentes, mas que tenham permanecido descontextualizadas localmente ao longo do tempo (DE SOUZA et al., 2017). As imagens das oficinas e da visita seguem demonstradas abaixo (FIGURA 1).



FIGURA 1. Reunião com os parceiros do projeto (A). Oficina sobre o preparo e uso de bioinsumos na agricultura (B). Dinâmica realizada a fim de levantar a percepções dos agricultores sobre “terra boa” e “terra ruim” (b1). Plenária coletiva para apresentação das receitas de bioinsumos agroecológicos (b2). Sistematização dos diálogos nos núcleos de trabalho (b3). Visitas aos espaços de interação agroecológica (C). Devolutiva das receitas de bioinsumos sistematizadas (D). (FONTE: Elaborado pelos autores).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

I. Percepção das famílias agricultoras sobre saúde do solo.

Para os agricultores a definição de “terra ruim” está associada a uma textura arenosa e pedregosa muito presente em regiões de vegetação de Cerrado Típico. Em função disso, o manejo agrícola irá demandar maiores quantidades de adubação, tornando-o difícil e oneroso. Contudo, a definição de “terra boa” foi indicada pela cor escura (acúmulo de matéria orgânica e microrganismos) onde ocorrem plantas saudáveis e vigorosas. Um dos agricultores mencionou que *“O manejo é um ponto central para produzir bem em uma terra considerada ruim, à medida que se um solo for bem manejado pode vir a tornar produtivo”*. Alguns agricultores relacionaram a

presença do bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart.), espécie nativa da região do bioma Cerrado aos solos saudáveis e de boa qualidade, uma vez que neste contexto exerce a função de um excelente indicador. Segundo Nicholls et al., (2004) os agricultores possuem seus próprios indicadores para estimar a qualidade dos solos e muitos desses conhecimentos são específicos variando de agricultor para agricultor de acordo com a realidade de cada área. De modo geral, apesar do baixo índice de escolaridade do público estudado, a maioria possui conhecimento sobre os indicadores, os quais foram adquiridos a partir da vivência com o cultivo, variação do clima, solo e contextos produtivos.

Os agricultores demonstraram reconhecer algumas espécies indicadoras, que se caracterizam por tolerar elevada acidez, pouca exigência nutricional e tendência a dominar as áreas indicando terras de baixa qualidade, as quais podem ser denominadas como “mato ruim”. Neste aspecto, o grupo associou o tipo de vegetação espontânea com aptidão do solo, considerando a presença destas como um indicador negativo em termos de fertilidade. No entanto, Altieri (2002) afirma que, para além de um importante indicador, plantas espontâneas comumente consideradas como espécies indesejadas, podem gerar outros benefícios como a incorporação de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e manutenção da umidade do solo. No caso deste estudo, os agricultores estavam mais motivados a identificar a presença ou não de plantas espontâneas e o seu efeito de competição com espécies cultivadas nos ambientes agrícolas.

Outro indicador percebido pelo grupo, foi o relevo, que de acordo com Correia et al., (2007) pode apresentar variações entre os ambientes dentro da mesma propriedade. Os agricultores consideraram os aspectos topográficos como sendo de grande importância por serem causadores de modificações significativas nos atributos do solo. Assim, porções de terra localizadas em regiões elevadas apresentam-se mais rasas e suscetíveis a perda de nutrientes por processos erosivos. Alguns intitulam os solos dessas áreas como “terra clara”, “terra esbranquiçada”, “terra arenosa”, podendo concluir que há pouca disponibilidade de nutrientes no solo, por ser constantemente lavado em função da posição do relevo. Outros usaram a definição de “terra onde se produz pouco” e que “precisa de muita adubação” incluindo a “presença de cascalho”.

Posições mais baixas da paisagem correspondem a solos favoráveis ao cultivo, devido ao maior acúmulo de água, ciclagem de nutrientes e redistribuição de sedimentos, como foi apresentado no estudo de Santos et al., (2008). Em

concordância, os agricultores argumentaram que nessas regiões há o predomínio de “terra argilosa” e “terra vermelha e/ou preta” como sendo um indicador de terras aptas para todos os usos na agricultura. Contudo a fertilidade do solo deve encontrar concordância entre indicadores locais e técnicos, para que seja possível traduzir a ciência em prática (DORAN, 2002). Os agricultores apontaram a diferença entre “terra boa” e “terra ruim”, como observado abaixo (QUADRO 1).

QUADRO 1. Síntese dos Indicadores de qualidade do solo arbitrados pelos agricultores e a relação desse conhecimento com a paisagem do cerrado, bem como os atributos que estão associados. (FONTE: Dados da pesquisa).

Indicadores Dados pelos Agricultores	Vegetação de Cerradão	Atributos associados
Terra Boa		Cor, textura, estrutura, matéria orgânica, plantas indicadoras e relevo.
Terra que se utiliza menos adubação, pois apresenta fertilidade natural		
Terra argilosa		
"Terra de bacurí"		
Terra Ruim		
Precisa de muita adubação	Vegetação de Cerrado Típico	
Terra fraca		
Dura e compactada		
Presença de cascalho		
Terra arenosa		
Terra onde se produz pouco		

II. Qualidade do solo nos agroecossistemas manejados pelos agricultores.

Após as análises dos dados e elaboração de tabelas e figuras representadas a seguir, constatamos que os agroecossistemas avaliados indicaram valores intermediários, estando em condições regulares e desejáveis. Verificou-se também que, apesar do interesse, as famílias agricultoras apresentaram dúvidas quanto ao uso de práticas agroecológicas, visto que a aquisição de matéria-prima para a construção da fertilidade do sistema é o principal limitante. Abaixo seguem os valores atribuídos para avaliação da fertilidade do solo em agroecossistemas (TABELA 1) e (GRÁFICO 1).

TABELA 1. Valores dos quatro agroecossistemas para verificação da qualidade do solo por meio de metodologia participativa. Pré-Assentamento Paulo Gomes, Itapuranga-GO. (FONTE: Dados da pesquisa).

Indicadores	Agro 1	Agro 2	Agro 3	Agro 4
1- Profundidade	5,0	5,0	4,0	3,6
2- Estrutura	10,0	6,6	6,0	3,0
3- Compactação	5,0	9,3	5,0	4,0
4- Estado de Resíduos	8,3	4,3	4,0	6,0
5- Cor, odor e matéria orgânica	8,5	6,0	5,0	4,0
6- Retenção de água	8,8	9,0	8,0	8,0
7- Cobertura do solo	8,0	2,1	3,8	3,5
8- Erosão	9,0	10,0	3,0	8,0
9- Presença de invertebrados	6,5	6,6	4,3	2,5
10- Atividade microbológica	5,0	4,6	8,0	5,0
11- Desenvolvimento de raízes	9,5	10,0	8,0	3,0
Médias	7,6	6,7	5,4	4,6

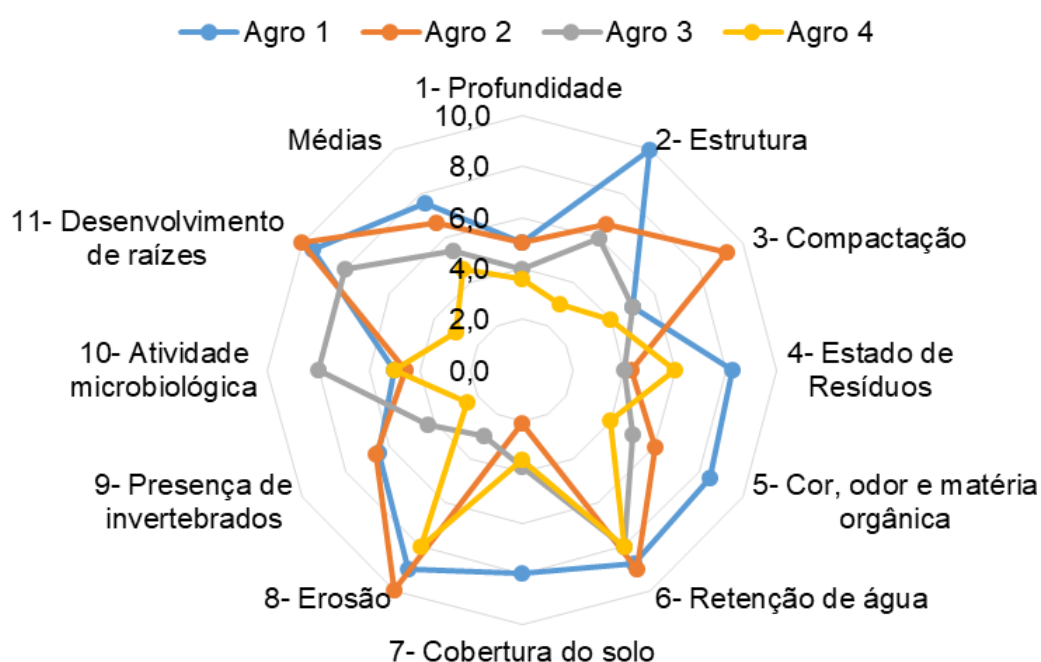


GRÁFICO 1. Representação dos indicadores de qualidade do solo em agroecossistemas no Pré-Assentamento Paulo Gomes, Itapuranga-GO. (FONTE: Dados da pesquisa).

O agroecossistema 1 (Agro 1) Lavoura de milho apresentou níveis satisfatórios em relação a presença de resíduos, com manutenção de mais de 50% do solo coberto por material orgânico depositado. Parte desse volume condicionado no local, é oriundo do último ciclo de cultivo e que foram mantidos pela família de agricultores com a finalidade de permitir ao solo maior resiliência, levando em consideração os inúmeros benefícios da manutenção da matéria orgânica na superfície do solo para a sustentabilidade dos agroecossistemas. Assim, foi identificada elevada presença de biodiversidade, associada ao bom desenvolvimento de raízes vegetais e sem sinais visíveis de erosão. Neste agroecossistema houve o predomínio de Indicadores de sustentabilidade e conservação do solo com valores iguais ou maiores que 5, demonstrando sistemas produtivos mais estáveis sendo capazes de promover serviços ecológicos importantes.

O agroecossistema 2 (Agro 2) Lavoura de arroz acumulou alguns prejuízos, sobretudo em termos de estrutura do solo, presença de invertebrados e desenvolvimento de raízes devido práticas de manejo inadequadas, a exemplo do plantio convencional adotado. Foi registrado ausência de rotação de cultivos e de plantas de cobertura resultando em solos com baixa presença de material orgânico. Apesar disso, devido à grande ocorrência de áreas degradadas em todo o mundo e da constatação da importância de manter a qualidade do solo, a família relatou ter interesse pela transição agroecológica. Além disso iniciaram recentemente o plantio consorciado sob cobertura no cultivo de hortaliças a partir de abordagem feitas pelo grupo deste projeto em oficinas ofertadas na Escola Diocesana de Agroecologia, no qual participaram assiduamente. Os policultivos são rentáveis e se mostram mais parecidos com os ecossistemas naturais, revelando serem complexos e estáveis (GLIESSMAN, 2002). Outra característica é a sua resistência a perturbações, de modo que sistemas diversificados tornam-se menos vulneráveis.

O agroecossistema 3 (Agro 3) Pomar I revelou pouca presença de matéria orgânica, o que atribui valores abaixo da média para os indicadores de estado de resíduos, cobertura do solo e atividade microbiológica. Entretanto, a experiência com a implantação dos quintais produtivos que são geridos pelos camponeses no âmbito da agricultura familiar, tem contribuído na ampliação da diversidade produtiva e em benefícios para a saúde do solo dentro da parcela. Outro aspecto positivo identificado foi o avanço na transição agroecológica, uma vez que este é um processo que tende a ser alcançado de médio a longo prazo (GLIESSMAN, 2002), considerando o

monitoramento e avaliação da sustentabilidade um fator importante durante as diferentes fases do processo de transição.

O agroecossistema 4 (Agro 4) Pomar II indicou problemas vinculados à escassez de matéria orgânica no solo, acarretando baixa presença de invertebrados e de atividade biológica como dois fatores predominantes. A falta de biomassa para a população de organismos presentes no solo, reduz a disponibilidade de nutrientes para as plantas e afeta propriedades do ponto de vista físico, químico e biológico (ALTIERI, 2012). Neste ambiente, foi possível evidenciar um processo de degradação em função do histórico de não utilização de práticas conservacionistas pela família de agricultores, apesar de haver interesse pela adoção de sistemas de manejo que promovam o equilíbrio da qualidade do solo. Em trabalhos como o de Santos et al., (2008), que buscou avaliar as relações entre uso do solo, relevo e fertilidade em regiões de micro bacias, o autor salienta sobre a necessidade de quantificar o efeito da erosão nas propriedades físicas do solo, uma vez que há o surgimento de compactação superficial e subsuperficial, e problemas de infiltração que restringem o desenvolvimento vegetal. Além da predominância de processos erosivos de grau acentuado no agroecossistema avaliado, foi constatado prejuízos na estabilidade dos agregados que demonstrou maior resistência do solo à penetração de raízes, visto que quando não há manutenção periódica de matéria orgânica em sua superfície, obtém-se uma menor agregação das partículas e restrições quanto a liberação de nutrientes para o solo (ALTIERI, 2012).

É oportuno salientar que os solos de áreas de pastagens avaliadas, correspondem às mesmas propriedades agrícolas onde o estudo anterior ocorreu, e com base nisto seguem a ordem equivalente. Abaixo segue a apresentação dos valores obtidos após levantamento dos indicadores de fertilidade do solo em áreas de pastagens (TABELA 2) e (GRÁFICO 2).

TABELA 2. Valores resultantes da avaliação da qualidade do solo em áreas de pastagens. Pré-Assentamento Paulo Gomes, Itapuranga-GO. (FONTE: Dados da pesquisa).

Indicadores	Agro 1	Agro 2	Agro 3	Agro 4
1- Cobertura do solo	8,5	7,0	9,5	4,0
2- Compactação	5,0	6,0	3,0	6,0
3- Erosão	6,5	10,0	9,2	7,0
4- Pedregosidade	5,0	7,0	3,2	8,0
5- Relevo	5,0	7,6	7,8	7,0

6- Estrutura	5,5	4,6	6,8	6,0
7- Manutenção da umidade	5,0	5,0	5,2	4,0
8- Cor	5,0	4,7	5,4	8,0
9- Presença de material orgânico	5,5	5,2	9,3	10,0
10- Presença de vida no solo	5,0	7,0	7,8	4,0
11- Atividade Microbiológica	4,5	5,2	7,8	8,6
12- Aparência das bostas no pasto	3,5	4,4	Não se aplica	7,0
13- Aparência da pastagem	1,8	4,0	Não se aplica	5,0
Médias	5,1	6,0	6,8	6,5

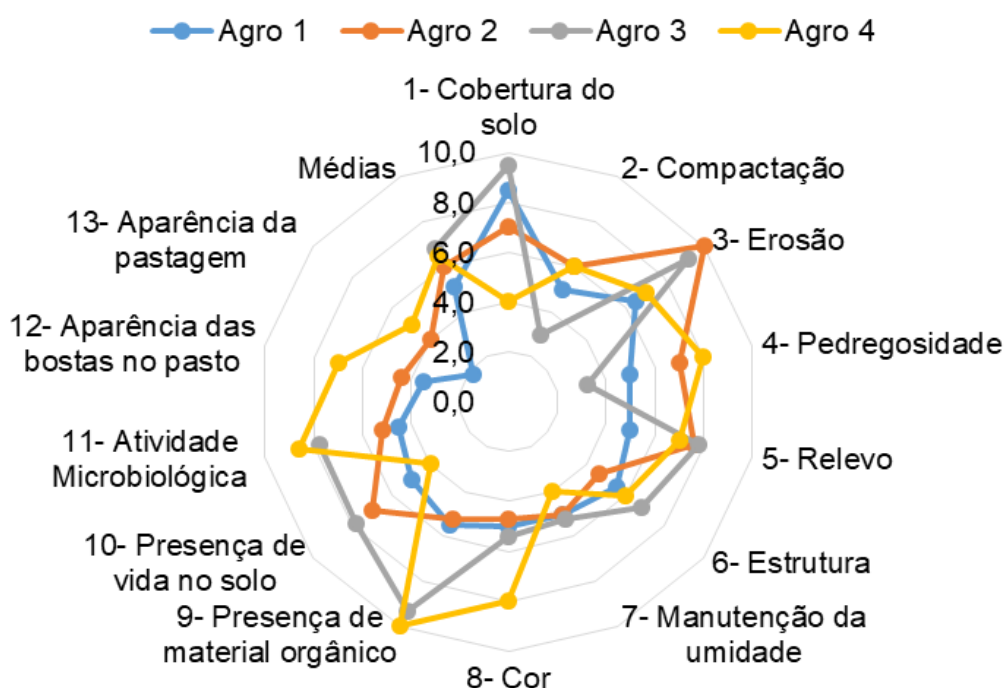


GRÁFICO 2. Representação dos indicadores de qualidade do solo de quatro agroecossistemas de áreas de pastagem no Pré-Assentamento Paulo Gomes, Itapuranga-GO. (FONTE: Dados da pesquisa).

Verificou-se no agroecossistema 1 (Agro 1), agroecossistema 2 (Agro 2) e agroecossistema 3 (Agro 3) qualidade do solo influenciada pela presença de árvores atribuindo adição de material vegetal do tipo serapilheira revestindo superficialmente a camada de solo. A presença do componente arbóreo nas áreas de interesse agropecuário potencializa a fixação de carbono do sistema e aumenta o volume de raízes explorando camadas mais profundas do solo (BIGARDE, 2016). Além disso, nessa abordagem o autor enfatiza aspectos positivos para o bem estar animal, ao proporcionar melhor conforto térmico a partir da interação do rebanho com espécies arbóreas. Nas pastagens manejadas com árvores, o indicador de manutenção de

umidade foi maior e verificou-se também aumento na presença de vida no solo em comparação com a pastagem sob monocultivo.

O agroecossistema 4 (Agro 4), o qual é manejado sem a presença de árvores, apresentou valores satisfatórios em relação ao material orgânico, atingindo nota 10. Entende-se que tal atribuição está associada a presença e boa aparência das bostas no pasto que atuam como uma importante fonte de alimento para os microrganismos que habitam no solo. Os bons índices de efervescência obtidos por meio da avaliação feita, resultou em atividade microbiológica elevada se demonstrando um excelente indicativo, visto que a constante adição de esterco nas áreas de pasto pode ser um meio de aumentar os níveis de matéria orgânica em solos considerados como pobres (BEADY, 1989). Dessa forma, as bostas ocupam um lugar importante na fertilização da pastagem, como foi observado os valores para cor e estrutura do solo neste agroecossistema, uma vez que grande parte dos nutrientes interceptados no pastejo são devolvidos através das bostas e urina dos animais (SILVA, 2015). Contudo, para o agroecossistema 3 não foi possível avaliar a aparência das bostas no pasto e aparência da pastagem, já que a família não desenvolve a atividade de criação de animais bovinos embora tenham interesses futuros.

III. Práticas de uso e manejo de bioinsumos utilizadas por famílias agricultoras nos agroecossistemas.

Para a sistematização das receitas de bioinsumos a partir do levantamento feito durante oficinas na Escola Diocesana de Agroecologia, foi realizado a categorização e a elaboração de uma cartilha contendo a descrição detalhada das receitas. O uso de bioinsumos artesanais pela agricultura familiar vem sendo um importante meio de promover a inserção de microrganismos benéficos no sistema de produção além de tornar possível a operacionalização de processos produtivos já conhecidos no manejo dos agroecossistemas. Assim, as tentativas do grupo de pesquisa em realizar ações para reiterar o conhecimento prático dos agricultores/as sobre essas receitas afim de documenta-las, surge como uma maneira de chamar atenção para sustentabilidade agrícola a partir da adoção de técnicas tradicionais bem como a incorporação delas no dia a dia em suas respectivas parcelas. Dessa maneira, entendemos que o material gerado servirá de instrumento de consulta e de tomada de decisão para a comunidade agricultora, uma vez que a agroecologia também é constituída por meio da visualização de experiências e estas são estratégias para a construção do

conhecimento agroecológico (MACHADO et al., 2015). A descrição das receitas de bioinsumos seguem demonstradas abaixo (TABELA 3).

TABELA 3. Receitas de bioinsumos tradicionais utilizados por agricultores produzidos dentro da unidade produtiva. (FONTE: Dados da pesquisa).

Quantidade	Receitas	Alvo	Categoria
1	Urina de vaca, casca de banana, borra de café e canela	Adubo orgânico para o solo	Adubação de solo
2	Gergelim consorciado	Adubo orgânico para o solo	
3	Esterco de gado e de galinha	Adubo orgânico para o solo	
4	Compostagem	Adubo orgânico para o solo	
5	Bokashi	Adubo orgânico para o solo na prevenção de doenças em plantas	
6	Borra de café	Adubo orgânico para o solo	
7	Esterco Suíno	Adubo orgânico para o solo no cultivo espécies frutíferas	
8	Casca de ovo moída	Adubo orgânico para o solo no cultivo espécies de hortaliças	
9	Calda de mamona	Adubo orgânico para o solo e fungicida	
10	Adubo líquido a base de esterco	Adubo orgânico para o solo	
11	Húmus	Adubo orgânico para o solo	
12	Calda repelente	Combate do pulgão	Controle de praga
13	Solução a base de leite	Combate ao pulgão	
14	Calda de nim	Combate a abelha preta	
15	Calda de fumo	Combate da vaquinha em pastagens	
16	Calda de pimenta	Combate do pulgão, lagarta, vaquinha e besouro	
17	Inseticida a base de detergente	Combate do pulgão	
18	Urina de vaca	Fungicida	Controle de doença
19	Fumo, Urina e detergente	Inseticida	
20	Sal (NaCl)	Eliminação de todas as plantas	Mato competição

No contexto da agricultura, os bioinsumos são capazes de reduzir o uso de agrotóxicos e promover melhorias em termos de qualidade ambiental. Estas são práticas eficazes do ponto de vista da transição agroecológica, se manejados

adequadamente dentro dos agroecossistemas em conjunto com técnicas sustentáveis. Assim, nesses ambientes, é preciso compreender a partir de uma dimensão mais ampla e considerar não apenas a substituição de pacotes químicos por pacotes biológicos ofertados pelo mercado, sendo necessário fomentar a produção de insumos em escala territorial a fim de evitar a mínima dependência externa (VIDAL e DIAS, 2023). O grande desafio é a emancipação da agricultura camponesa frente à dependência de empresas do setor agroquímico, o qual se faz necessário para obter uma agricultura baseada em processos e não em produtos.

Muitas técnicas de produção de bioinsumos já conhecidas são constantemente aprimoradas por agricultores, que em sua maioria, fazem o uso de recursos locais caracterizando o modelo de agricultura camponesa (ALTIERI, 2012). Dentre diversas experiências práticas que envolvem o uso de bioinsumos, alguns participantes mencionaram nas oficinas que organismos como as minhocas são benéficos ao solo e indicam presença de matéria orgânica, e insetos como é o caso da joaninha (*Coccinella Septempunctata*), são eficientes no controle do pulgão, inseto este indesejável e recorrente nas áreas de cultivo, especialmente para a cultura de citros. As ferramentas participativas empregadas no ensino da agroecologia buscam facilitar o diálogo entre técnicos e pesquisadores acerca das práticas agroecológicas (PINTO, 2017).

Neste sentido, a partir deste trabalho foram levantados 20 tipos de bioinsumos, sendo o maior número utilizado para adubação do solo (11 receitas), seguido dos inseticidas (6 receitas), fungicidas (2 receitas) e matocompetição (1 receita). Os exemplos mais comuns foram o bokashi, compostagem, esterco, húmus, substrato e etc. Um agricultor relatou que o substrato de mata (composto por folhas/serapilheira) é um dos melhores adubos já utilizado em função da elevada eficiência quando comparado com o adubo de base convencional, o qual a sua aquisição se dá por meio da compra. A categorização das receitas de bioinsumos seguem apresentadas abaixo (FIGURA 2).

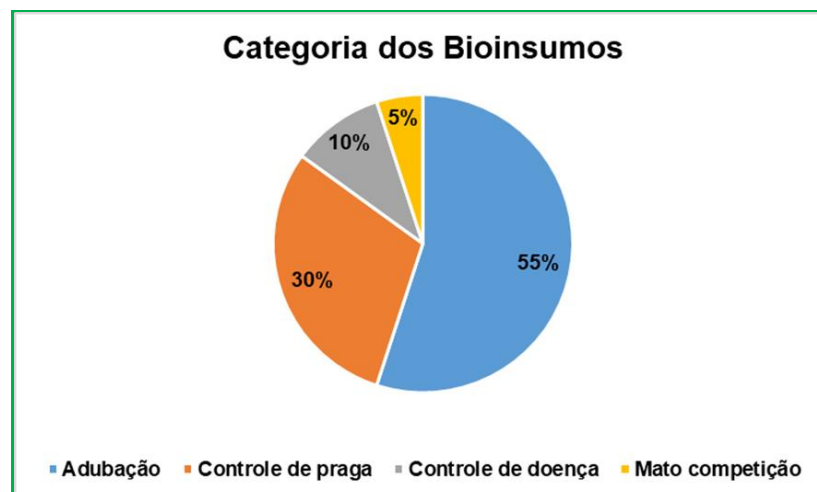


FIGURA 2. Classificação das receitas de bioinsumos em função da finalidade de uso. (FONTE: Dados da pesquisa).

Diante dos dados levantados, 55% das receitas sistematizadas a partir do conhecimento dos agricultores enfatizam a importância da fertilidade do solo. Na sequência, o controle de pragas com 30%, revela o manejo dessas populações sendo um importante meio de manter o equilíbrio biológico para viabilizar o cultivo agrícola sustentável dos agroecossistemas. O controle de doenças com 10%, torna em evidência a importância da sanidade dos cultivos, enquanto o mato competição com 5% revela uma preocupação com os danos causados por plantas indicadoras levando em consideração a interferência causada por estas sobre as culturas de interesse.

Considerações finais

A metodologia de indicadores participativos para avaliação da qualidade do solo pode ser aplicada em qualquer momento para medir a sustentabilidade dos agroecossistemas de grupos de agricultores familiares que encontram-se em diferentes estágios de transição agroecológica. O monitoramento desses sistemas agrícolas em transição se faz necessário a fim de identificar gargalos de cada contexto produtivo além de permitir a troca de conhecimentos entre os envolvidos. Assim, o emprego de processos coletivos na construção da agroecologia por meio dos espaços de formação visam disseminar experiências demonstrativas que acontecem no âmbito do território e reunir concordâncias entre o conhecimento científico e etnopedológico. A avaliação desses indicadores feita pelo grupo, permitiu observar que os valores obtidos nas áreas de manejo conservacionista foram superiores aos das áreas de plantio convencional que encontram-se em processo de degradação.

Assim, o debate a respeito do manejo dos agroecossistemas é um tema amplo e instiga a repensar o modelo convencional de agricultura que atualmente encontra-se baseado no uso de insumos não renováveis acumulando inúmeros prejuízos ambientais. Neste cenário, a adesão de sistemas alternativos possibilitam ao camponês identificar pontos fortes e fragilidades em seus processos de experimentação, fazendo com que seja possível ter um melhor uso dos recursos locais com o propósito de alcançar uma agricultura sustentável conduzida por processos naturais ao invés da aquisição de insumos caros.

REFERÊNCIAS

ALTIERI, M. A.; TOLEDO, V. M. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. **Journal of peasant studies**, v. 38, n. 3, p. 587-612, 2011.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sustentabilidad de cafetales. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, v. 64, p. 17-24, 2002.

ALTIERE, M. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA. 2012. 400 p.

BRADY, N.C. **Natureza e propriedades dos solos**. 7.ed. São Paulo: Freitas Bastos, 1989. 878p.

BIGARDI, L. R. **Árvores na pastagem melhoram a qualidade do solo e de forragens**. 2016. 61f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia), Programa de Pós-Graduação em Agroecologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2016.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**, v. 3, n. 2, p. 13-16, 2002.

CORREIA, J. R. et al. Relações entre o conhecimento de agricultores e de pedólogos sobre solos: Estudo de caso em Rio Pardo de Minas, MG. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1045-1057, 2007.

DORAN, J. W. Soil health and global sustainability: translating science into practice. **Agriculture, ecosystems & environment**, v. 88, n. 2, p. 119-127, 2002.

DE SOUSA, D. N.; CHARÃO-MARQUES, F.; DE ALMEIDA, H. C. G. Novo programa, novos atores: inovação e agroecologia na agricultura familiar do Tocantins. 2017.

Dicionário da Educação do Campo. / Organizado por Roseli Salette Caldart, Isabel Brasil Pereira, Paulo Alentejano e Gaudêncio Frigotto. – Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, **Expressão Popular**, 2012.

FERNANDES, I. F. et al. Inventário de Práticas Agroecológicas na Metodologia “de Camponês/a a Camponês/a” no Ceará: um instrumento para descolonizar o território e (re) valorizar o conhecimento camponês. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 58, 2021.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. **Editora Paz e Terra**, 2014.

GLIESSMAN, S. R. Agroecología: procesos ecológicos em agricultura sostenible. Turrialba – C.R.: CATIE, 2002. 359 p

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Portal Cidades@, 2022. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/goias> > Acesso em: 10 abril. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA (INCRA). 2017. Disponível em: < <https://incragoias.wordpress.com/distribuicao-dos-assentamentos-no-estado-de-goias/> > Acesso em: 10 abril. 2023.

MACHADO, C. T. T.; VIDAL, M. C. Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. Planaltina: **Embrapa Cerrados**, 2006. 32 p. (Embrapa Cerrados. Documentos).

MACHADO, Priscila Helena. Uso da Facilitação Gráfica na Construção do Conhecimento Agroecológico: Ênfase na Formação de ATER para Atuação Participativa na Perspectiva Agroecológica. In: IX Congresso brasileiro do agroecologia, 2015, Belém. Cadernos de Agroecologia, v. 10, nº 3, 2015.

MENDANHA, G. M. et al. Construção participativa de indicadores de qualidade do solo para monitoramento de pastagens em processo de transição agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 17, n. 3, 2022.

NICHOLLS, C. I; ALTIERI, M. A.; DEZANET, A.; LANA, M.; FEISTAUER, D.; OURIQUES, M. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. **Biodynamics**, Pottstow, PA, v.20, 05 nov, p.36, 2004.

PEROSA, B. B. et al. Agricultura de baixo carbono no Brasil: potencialidade e desafios para construção de um sistema MRV. 2019.

PEZARICO, C. R.; VITORINO, A. C. T.; MERCANTE, F. M.; DANIEL, O. Indicadores de qualidade do solo em sistemas agroflorestais. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 56, n. 1, p. 40-47, 2013.

PINTO, M. C. E. et al. Metodologia participativas para avaliação de indicadores de qualidade do solo: a conjunção do saber local e acadêmico no processo de ensino-aprendizagem em agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 12, n. 1, 2017.

SANTOS, A. C. dos; SALCEDO, I. H.; GALVÃO, S. R. Da S. Relações entre uso do solo, relevo e fertilidade do solo em escala de microbacia. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, p. 458-464, 2008.

SOUZA, M. M. O. et al. AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO NO CAMPO: REFLEXÕES A PARTIR DO NÚCLEO DE AGROECOLOGIA E EDUCAÇÃO DO CAMPO (GWATÃ). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SOSA, B. M. et al. Revolução agroecológica: o movimento de camponês a camponês da ANAP em Cuba. São Paulo: **Outras Expressões**, 2012.

SILVA, D. J. S. Indicadores de qualidade do solo na região da campanha do Rio Grande do Sul, sob sistemas de pastoreio Contínuo e Voisin. 2015.

TARDIN, J. M. Diálogo de Saberes no Encontro de Culturas: Sistematização. LAPA: 2006. (mimeo.). v. 2.

THIOLLENT, M. Metodologia da Pesquisa-ação. 18. Ed Cortez, São Paulo (SP), 2011.

SILVA, S. A. S. et al. Indicadores de sustentabilidade da qualidade do solo em agroecossistemas sombreados na Amazônia. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

VIDAL, M.Ca.; DIAS, R. P. BIOINSUMOS A PARTIR DAS CONTRIBUIÇÕES DA AGROECOLOGIA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 171-192, 2023.

APÊNDICE

Seguem as Imagens da cartilha com as receitas dos bioinsumos:

Receitas de Bioinsumos Agroecológicos DA ESCOLA DIOCESANA DE AGRICULTURA	
Sumário	
RECEITA 1: Herbicida a base de sal	3
RECEITA 2: Inseticida de fumo e alho	4
RECEITA 3: Compostagem	5
RECEITA 4: Bokashi	6
RECEITA 5: Fertilizante de borra de café	7
RECEITA 6: Fertilizante de esterco suíno	8
RECEITA 7: Inseticida de leite e sabão	9
RECEITA 8: Inseticida de Nim	10
RECEITA 9: Inseticida de Mamona	11
RECEITA 10: Fertilizante líquido de esterco	12
RECEITA 11: Fertilizante de casca de ovo	13
RECEITA 12: Fertilizante de húmus	14
RECEITA 13: Inseticida de calda repelente	15
RECEITA 14: Fungicida de urina de vaca	16
RECEITA 15: Gergilim consórciado	17
RECEITA 16: Fertilizante de urina de vaca	18
RECEITA 17: Inseticida de Urina de vaca	19
RECEITA 18: Fertilizante de esterco	20
RECEITA 19: Inseticida de calda de pimenta	21
RECEITA 20: Inseticida de detergente	22

3

4

Receitas de Bioinsumos Agroecológicos	
RECEITA 1: HERBICIDA A BASE DE SAL Ingredientes: 1 Kg de sal 2,5 L de água Modo de preparar: Dissolver 1 kg de sal em 2,5 L de água e agitar. Armazenar em uma garrafa pet e aplicar. Modo de usar: Aplicação via molhamento e utilizar como Herbicida para o combate de plantas indesejadas.	RECEITA 2: INSETICIDA DE FUMO E ALHO Ingredientes: 2 pacotes de fumo 4 cabeças de alho 5 litros de água Modo de preparar: Armazenar dois pacotes de fumo e quatro cabeças de alho em uma garrafa pet e deixar curtindo por uma semana "no ambiente escuro". Adicionar 1 copo dessa mistura em 5 L de água. Modo de usar: Aplicar via pulverização para o combate de insetos praga. (Ex: auxílio na eliminação da vaquinha na pastagem).
RECEITA 3: COMPOSTAGEM Ingredientes: - Cinzas - Esterco de gado - Folhas de mata Modo de preparar: Fazer uma mistura de esterco de gado, cinzas e de folhas pegadas na mata (serrapilheira). Tampar com plástico e aguardar por vinte dias antes de usar. "A porcentagem de cada material vai depender da quantidade de adubo que é esperado". Modo de usar: Utilizar como adubo orgânico para melhorar a fertilidade do solo e pode ser aplicado diretamente no solo.	RECEITA 4: BOKASHI Ingredientes: 3 kg de esterco de galinha 2 kg de farelo de osso 2 kg de carvão 2 litros de garapa 1/2 kg de farelo de arroz 1 caminho de mão de terra preta 1 caminho de mão de esterco de gado Modo de preparar: Misturar todo o material num tambor, acrescentar 2 L de garapa e "tampar com plástico para evitar perder água". Em seguida, deve revirar durante uma semana para controlar a temperatura. Modo de usar: Usado como um inseticida eficiente no combate do pulgão. Pode ser aplicado diretamente na região da folha que foi afetada pelo inseto.
RECEITA 5: FERTILIZANTE DE BORRA DE CAFÉ Ingredientes: Borra de café Modo de preparar: Coletar a borra do café coado e armazenar deixando curtir por quatro dias na garrafa pet tampada ou semiaberta. Modo de usar: Usar como adubo orgânico e deve ser aplicado no solo ou misturado na compostagem.	RECEITA 6: FERTILIZANTE DE ESTERCO SUÍNO Ingredientes: Esterco suíno curtido Modo de preparar: Coletar o esterco suíno e deixar curtindo por uma semana. Misturar com as cinzas e adicionar no solo. Modo de usar: Aplicar misturando o adubo com a terra. "É um adubo que pode ser aplicado na cova do plantio", muito usado no cultivo de frutíferas.

7

8

