

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS FACULDADE DE
ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

JACKELINE LEANDRO DUBLIM

**TECNOLOGIA SOCIAL: ADOÇÃO DE BIODIGESTOR POR
AGRICULTORES FAMILIARES**

DOURADOS-MS

2022

JACKELINE LEANDRO DUBLIM

**TECNOLOGIA SOCIAL: ADOÇÃO DE BIODIGESTOR POR AGRICULTORES
FAMILIARES**

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Agronegócios da
Universidade Federal da Grande
Dourados – Faculdade de
Administração, Ciências Contábeis
e Economia, para obtenção do
Título de Mestre em Agronegócios.

Discente

Jackeline Leandro Dublin

Orientadora

Prof^a. Dr^a Juliana Rosa Carrijo Mauad

Coorientador

Prof. Dr. Caio Luis Chiriello

DOURADOS-MS

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

D814t	Dublim, Jackeline Leandro. Tecnologia Social: adoção de biodigestor por agricultores familiares. / Jackeline Leandro Dublin. – Dourados, MS : UFGD, 2022. Orientador: Prof. Juliana Rosa Carrijo Mauad. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) – Universidade Federal da Grande Dourados. 1. Assentados. 2. Biofertilizantes. 3. Biogás. 4. Sustentabilidade. 5. Tomada de decisão. I. Título.
-------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.



Ministério da Educação
Universidade Federal da Grande Dourados
PROPP - Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa

UFGD
Universidade Federal
da Grande Dourados

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR JACKELINE LEANDRO DUBLIM, ALUNA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM AGRONEGÓCIOS.

Aos vinte e cinco dias do mês de abril do ano de dois mil e vinte-dois às quatorze horas, em sessão pública, realizou-se na Universidade Federal da Grande Dourados, a Defesa de Dissertação de Mestrado intitulada **“TECNOLOGIA SOCIAL: ADOÇÃO DE BIODIGESTOR POR AGRICULTORES FAMILIARES.”**, apresentada pela mestrande Jackeline Leandro Dublin, do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, à Banca Examinadora constituída pelos membros: Prof.^a Dr.^a Juliana Rosa Carrilho Mauad/UFGD (presidente/orientador), Prof.^a Dr.^a Roselaine Bonfim da Almeida/UFGD (membro titular interno), Prof. Dr. Paulo Henrique Braz (membro titular externo). Iniciados os trabalhos, a presidência deu a conhecer ao candidato e aos integrantes da Banca as normas a serem observadas na apresentação da Dissertação. Após a candidata ter apresentado a sua Dissertação, os componentes da Banca Examinadora fizeram suas arguições. Terminada a Defesa, a Banca Examinadora, em sessão secreta, passou aos trabalhos de julgamento, tendo sido a candidata considerada **APROVADA**, fazendo jus ao título de MESTRA EM AGRONEGÓCIOS. O Presidente da Banca atesta a participação dos membros que estiveram presentes de forma remota, conforme declarações anexas. Nada mais havendo a tratar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Dourados/MS, 25 de abril de 2022.

Prof.^a Dr.^a  Juliana Rosa Carrilho Mauad

Prof.^a Dr.^a Roselaine Bonfim da Almeida - (Participação Remota)

Prof. Dr. Paulo Henrique Braz - (Participação Remota)



Ministério da Educação
Universidade Federal da Grande Dourados
PROPP - Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa

UFGD
Universidade Federal
da Grande Dourados

Programa de Pós-Graduação em Agronegócios

Área de Concentração:

Linha de Pesquisa:

**DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO À DISTÂNCIA - SÍNCRONA - EM BANCA DE DEFESA DE MESTRADO /
UFGD**

Às 14h00 do dia 25/04/2022, participei de forma síncrona com os demais membros que assinam a ata física deste ato público, da banca de Defesa da Dissertação de Mestrado da candidata Jackeline Leandro Dublin, do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios.

Considerando o trabalho avaliado, as arguições de todos os membros da banca e as respostas dadas pela candidata, formalizo para fins de registro, por meio deste, minha decisão de que a candidata pode ser considerada aprovada.

Atenciosamente,

Paulo Henrique Braz



Ministério da Educação
Universidade Federal da Grande Dourados
PROPP - Pró-Reitoria de Ensino de Pós-Graduação e Pesquisa

UFGD
Universidade Federal
da Grande Dourados

Programa de Pós-Graduação em Agronegócios

Área de Concentração: Sustentabilidade

Linha de Pesquisa: Gestão do Agronegócio

**DECLARAÇÃO DE PARTICIPAÇÃO À DISTÂNCIA - SÍNCRONA - EM BANCA DE DEFESA DE MESTRADO /
UFGD**

Às 14h00 do dia 25/04/2022, participei de forma síncrona com os demais membros que assinam a ata física deste ato público, da banca de Defesa da Dissertação de Mestrado da candidata Jackeline Leandro Dublin, do Programa de Pós-Graduação em Agronegócios.

Considerando o trabalho avaliado, as arguições de todos os membros da banca e as respostas dadas pela candidata, formalizo para fins de registro, por meio deste, minha decisão de que a candidata pode ser considerada APROVADA.

Atenciosamente,

Roselaine Bonfim de Almeida

Fundação Universidade Federal da Grande Dourados

EPÍGRAFE

“ Só vive o propósito quem suporta o processo”

Wladimir Moreira

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos avós, Maria Isabel Leandro; Ibraim Leandro; Marcírio Dublim (*in memoriam*).

Dedico aos meus pais, Laura e Janir. Minhas raízes e minhas forças, exemplos de luta e perseverança.

AGRADECIMENTOS

Sou imensamente grata a Deus, pela construção de minha existência, por me lapidar diariamente e me dar forças para continuar.

Sou grata a Prof.^a Dr.^a Juliana Rosa Carrijo Mauad por ter me orientado durante esse período, com ensinamento e muito zelo me proporcionou um grande aprendizado.

Agradeço ao Prof. Dr. Caio Luis Chiariello por todo apoio e por ter aceitado ser meu coorientador.

Agradeço a todos da secretária do programa pós-graduação em agronegócios da UFGD, que sempre se dispuseram em ajudar com documentações e orientações.

Agradeço ao Prof. Dr. João Augusto Rossi Borges, por ter me dado suporte sobre a teoria aplicada nesse estudo.

Agradeço a Natalia Balbuena pelas sugestões e correção do trabalho.

Agradeço imensamente aos agricultores familiares participantes desta pesquisa, pelas informações prestadas durante as visitas a campo.

Agradeço a toda equipe da AGRAER de cada localidade do Estado de Mato Grosso do Sul, que me ajudaram a localizar os agricultores para dar andamento a pesquisa.

Agradeço a todos os colegas do mestrado, que mesmo que de forma virtual durante a pandemia, proporcionaram bons momentos de descontração e grande aprendizado.

Agradeço do fundo do meu coração a vocês Maria Brito e Antônio Valteir, por tudo que nós três passamos juntos durante estes dois anos, sem vocês seria muito difícil.

Agradeço a toda minha família em especial a vocês Laura Leandro minha mãe, Janir Dublim, meu pai e Laurilene Dublim, minha irmã. Obrigada pelo apoio e palavras de amor durante esse período.

Agradeço a CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Agradeço aos membros da banca que se dispuseram em contribuir para o processo final desse trabalho, em especial ao Prof. Dr. Paulo Braz e Prof.^a Dr.^a Roselaine Bonfim de Almeida.

Não menos importante, agradeço aos membros suplentes da banca. Prof. Dr. Lesley Soares, Prof.^a Dr.^a Mariana Menegazzo e Prof. Dr. Antônio Vaz Lopes.

TECNOLOGIA SOCIAL: ADOÇÃO DE BIODIGESTOR POR AGRICULTORES FAMILIARES

RESUMO - A produção de dejetos provenientes de animais aumentou nas últimas décadas, sendo a suinocultura e a bovinocultura grandes responsáveis pela elevada produção desses resíduos. Esses resíduos possuem grande quantidade de gás metano, sendo altamente poluentes, e que na maioria das vezes são descartados no meio ambiente. O biodigestor é uma tecnologia social que possibilita tratar esses resíduos, agregando economia na produção de biogás e biofertilizante pelos agricultores familiares. A adoção de novas tecnologias, sobretudo as sociais, pelos agricultores familiares dentro das suas propriedades é um importante objeto de estudo. Nesse sentido, diferentes teorias podem agregar, como a teoria do comportamento planejado (TCP), abordagem teórica que busca identificar as crenças de um determinado comportamento em questão. Nesse estudo, o objetivo foi identificar as percepções que os agricultores têm em adotar ou não a utilização do biodigestor. Para atingir o objetivo proposto foi realizado pesquisa a campo com aplicação de questionários. O público-alvo foram agricultores familiares moradores de assentamentos em Mato Grosso do Sul, participantes de um curso de extensão realizado no ano de 2019 no Assentamento Itamarati, município de Ponta Porã-MS. Dentre os resultados mais relevantes, a percepção dos agricultores que adotaram foi em relação ao custo-benefício do biodigestor, já que além de gerar economia na dependência de gás de cozinha, gera produção de adubação orgânica, podendo ser beneficiada no processo de fertirrigação. Para os agricultores que não adotaram a percepção destes em relação ao biodigestor foi que o processo de implantação tem custo elevado e parte desses agricultores não possuem recurso financeiro em caixa ou linha de crédito específica para a adoção.

Palavras-chave: Assentados; Biofertilizante; Biogás; Sustentabilidade; Tomada de decisão.

SOCIAL TECHNOLOGY: ADOPTION OF BIODIGESTER BY FAMILY FARMERS

ABSTRACT - The production of waste from animals has increased in recent decades, and pig and cattle farming is largely responsible for the high production of this waste. This waste has a large amount of methane gas, being highly polluting, and most of the time is discarded into the environment. The biodigester is a social technology that makes it possible to treat this waste, adding economy in the production of biogas and biofertilizer by family farmers. The adoption of new technologies, especially social technologies, by family farmers within their properties is an important object of study. In this sense, different theories can add, such as the theory of planned behavior (PCT), a theoretical approach that seeks to identify the beliefs of a particular behavior in question. In this study, the objective was to identify the perceptions that farmers have in adopting or not the use of the biodigester. To achieve the proposed objective, a field research was carried out with the application of questionnaires. The target audience were family farmers living in settlements in Mato Grosso do Sul, participants of an extension course held in 2019 in the Itamarati Settlement, municipality of Ponta Porã-MS. Among the most relevant results, the perception of the farmers who adopted it was in relation to the cost-benefit of the biodigester, since besides generating savings in dependence on cooking gas, it generates organic fertilizer production, which can be benefited in the fertigation process. For the farmers who did not adopt the biodigester their perception was that the implementation process is costly and part of these farmers have no financial resources in cash or specific credit line for the adoption.

Keywords: Biofertilizer; Biogas; Decision-making; Settlers; Decision-making; Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Teoria do Comportamento Planejado (TCP)	32
Figura 2: Mapa da localização da área de estudo – Mato Grosso do Sul.....	38
Figura 3: Nuvem de palavras – Agricultores que não instalaram.....	44
Figura 4: Análise de Similitude - Vantagens.....	47
Figura 5: Análise de Similitude - Desvantagens	50

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Características sociodemográficas da amostra.....	43
--	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Conceito de tecnologia social.....	22
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TS	Tecnologia Social
RTS	Rede de Tecnologia Social
ITS	Instituto de Tecnologia Social
FBB	Fundação Banco do Brasil
IS	Inserção Social
C&T	Ciência e Tecnologia
TCP	Teoria do Comportamento Planejado
ONU	Organização das Nações Unidas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
VPL	Valor Presente Líquido
CHD	Classificação Hierárquica Descendente
AFC	Análise Fatorial de Correspondência
SNCT	Semana Nacional de Ciência e Tecnologia
ONGS	Organizações Não Governamentais
GEE	Gás de Efeito Estufa
CH ₄	Gás Metano
CO ₂	Dióxido de Carbono
O ₂	Oxigênio
CO	Monóxido de Carbono
H ₂ S	Gás Sulfídrico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. OBJETIVOS	18
2.1. Objetivo Geral.....	18
2.2. Objetivos Específicos	19
3. REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1. O debate sobre as tecnologias sociais	19
3.2. Tecnologias tradicionais (Convencionais), tecnologias sociais e a questão da neutralidade técnica.....	23
3.3. Tecnologias sociais no contexto dos assentamentos de reforma agrária	26
3.4. Biodigestores como arquitetura de uma tecnologia social.....	28
3.5 Teoria do Comportamento Planejado (TCP)	31
4. METODOLOGIA.....	35
4.1. IRAMUTEQ	36
4.2. Caracterização do objeto do estudo	38
4.3. Coleta de dados	39
4.4. Análise dos dados	40
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1. Análise das características sociodemográficas	42
5.2. Nuvem de palavras	44
5.3. Análise de similitude	46
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
7.REFERÊNCIAS	53
APÊNDICES	64
Anexo 1 – Questionário	64
Anexo 2 – Termo de Consentimento Livre Esclarecido.....	67

1. INTRODUÇÃO

As preocupações quanto ao meio ambiente em nível global, especialmente aos impactos negativos gerados por meio de práticas que contribuem para a sobrecarga de poluentes, estão em contínua discussão pelos diferentes setores e contextos. A geração de toneladas de dejetos animais e matéria orgânica residual, descartadas diariamente no ambiente, exige práticas mais sustentáveis de manejo. Parte desses resíduos são descartados de maneira incorreta. Para resolver esse problema, se faz necessário o uso de uma tecnologia como, por exemplo, os biodigestores (BULLER et al., 2015).

Com o aumento dessas atividades agropecuárias os impactos ambientais gerados pela grande quantidade de gases, principalmente o metano (CH_4), presente nos dejetos animais, contribui com a problemática de emissão de gases de efeito estufa (GEE) (CALZA et al., 2015). Isso porque o gás metano é responsável por aproximadamente 15% a 40% de todo aquecimento global, sendo os bovinos grandes emissores de CH_4 (XIMENEZ; SILVA; YASUOKA, 2020; NEPOMOCENO; PONTAROLO, 2022).

Como uma possibilidade de solução técnica, sob o prisma da tecnologia social, o biodigestor possibilita o tratamento de esgoto, de resíduos orgânicos e sólidos para a promoção de ambientes mais saudáveis das comunidades urbanas e rurais. O uso desta tecnologia também promove a sustentabilidade, na obtenção de gás natural, preservando o meio ambiente (PROENÇA; MACHADO, 2018).

A tecnologia social de biodigestor tem sido desenvolvida com o objetivo de solucionar problemas de interesse social (RAMOS, 2017), buscando alcançar incentivos na construção do conhecimento por meio de desenvolvimento de técnicas, produtos e processos que se adequem as necessidades de comunidades locais, de forma que promova a transformação econômica e social (DUQUE; VALADÃO, 2017; NASCIMENTO; BINOTTO; BENINI, 2019).

A tecnologia social apresenta possibilidades de extrapolar os marcos da tecnologia convencional, uma vez que a convencional prioriza a busca por produtividade, almejando exclusivamente a valorização do capital, podendo provocar exclusão social e maximizar a produtividade em relação à mão de obra ocupada (DAGNINO, 2013). Por outro lado, a tecnologia social, busca aproximar

e integrar as comunidades na resolução de problemas de interesse social (DAGNINO, et al., 2010; POZZEBON; FONTENELLE, 2018).

A tecnologia social tem sido discutida em âmbito global, sendo um dos pilares para cumprir os diferentes objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) referente a agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Esses objetivos abrangem questões socioeconômicas e ambientais, principalmente aquelas ligadas ao desenvolvimento local, relacionadas as necessidades humanas e o, tratamento de resíduos que contribuem para avanços de comunidades rurais mais sustentáveis (MAZORRA et al., 2019).

Dessa forma, sendo o biodigestor uma tecnologia social de baixo custo de implantação e manutenção, ele torna-se uma alternativa a ser adotada. Isso porque ele permite fazer o uso correto desses dejetos e ainda proporciona a geração de biogás para uso doméstico e ou biofertilizante para fertirrigação, além de possibilitar a redução de custos dos agricultores familiares, (BULLER et al., 2015; RICARDO et al., 2018; COSTA; MARVULLI, 2020).

O biodigestor exige supervisão constante do produtor rural, pois é um equipamento que fermentará a matéria orgânica, propiciando ambiente favorável para ação de microorganismos, os quais gerarão biogás para produção de gás de cozinha e fertilizante orgânico para fertirrigação (BARICHELO et al., 2015). Essa tecnologia também possibilita a aquisição de energia elétrica limpa principalmente em comunidades do meio rural (BUYSMAN; MOL, 2013; GUIMARÃES et al., 2018).

Existem diversos tipos de biodigestores, os mais comuns são os tipos indiano, canadense, batelada e chinês, com a existência de diferentes modelos, podendo ser adaptados de acordo com a finalidade e as necessidades do produtor. O modelo indiano é o mais comum, de porte pequeno e fácil instalação. Os biodigestores também têm baixo custo de implantação, menor custo operacional, além de simplicidade no manuseio e vida útil elevada na produção de biogás e biofertilizante (FRIGO et al., 2015).

Em decorrência da adoção de novas tecnologias sociais, pouco se sabe sobre o que leva o agricultor a tomar decisões para que o descarte dos dejetos agropecuários sejam feitos de maneira conveniente. Nesse sentido, é de extrema importância compreender fatores psicológicos que influenciam na

intenção de agricultores em adotar determinada tecnologia, pois fornecem elementos de base para que os indivíduos possam tomar decisões (AJZEN, 1991).

A partir desse conhecimento será possível identificar qual a melhor alternativa para a adoção de uma nova tecnologia por agricultores familiares, identificando assim barreiras impostas por essa adoção. De posse desse conhecimento será possível identificar qual a melhor alternativa ou melhor alinhamento que o uso dessa tecnologia de biodigestor pode fornecer.

Em Mato Grosso do Sul, a partir de um projeto de extensão e pesquisa desenvolvido no maior assentamento da América Latina, o Itamarati, foi realizado em maio de 2019 uma ação demandada pelos agricultores familiares. O curso de construção de biodigestor de modelo indiano para a produção de biogás e biofertilizante. Os participantes convidados eram oriundos de diferentes assentamentos localizados em Mato Grosso do Sul. Por se tratar de uma tecnologia social, os agricultores participaram de todo o processo de construção, aprendendo na prática o funcionamento do biodigestor. Após o curso de capacitação para construção do biodigestor, foi realizado o acompanhamento periódico para orientação técnica e verificação dos benefícios trazidos pela ação.

No contexto da adoção do biodigestor pelos agricultores familiares que realizaram o curso, foi observado pelos extensionistas em visitas técnicas as respectivas propriedades, que alguns meses após a realização do curso, dos 24 participantes apenas cinco adotaram o biodigestor em suas propriedades.

Logo, surge a seguinte questão de pesquisa: Quais fatores são importantes para que os agricultores familiares adotem ou não a tecnologia social de biodigestores em suas propriedades como alternativa de geração de renda?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

O objetivo geral deste estudo foi identificar e analisar as percepções que os agricultores familiares têm na adoção e utilização do biodigestor como tecnologia social.

2.2 Objetivos específicos:

- Identificar e caracterizar os agricultores que adotaram ou não o uso do biodigestor, pós curso de capacitação;
- Analisar as vantagens e desvantagens da adoção do uso de biodigestor.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O debate sobre as tecnologias sociais

O termo tecnologia social (TS), surgiu no Brasil em meados de 1990 e, o movimento da TS ganhou força por volta dos anos 2000. O debate sobre sua importância teve início em 2004, com a criação da Rede de Tecnologia Social (RTS) desenvolvida pela Fundação Banco do Brasil (RTS, 2012). No Brasil, nesta primeira década do século XXI, a TS tem ganhado força, sendo discutida por diferentes atores, como integrantes do governo, organizações civis, universidades, trabalhadores dentre outros. O debate permeou na compreensão de respostas para entendimento das demandas da sociedade (MACIEL; FERNANDES, 2011).

Em 2001 foi fundado o Instituto de Tecnologias Sociais (ITS) visando promover e gerar novos conhecimento acerca das tecnologias sociais. A missão do instituto é criar soluções a partir das demandas sociais apresentadas pela sociedade, buscando induzir condições para mobilização do conhecimento e possibilitando que os reais interesses dos agentes sejam resolvidos em harmonia para a inclusão social (ITS, 2012).

Em 2008 a RTS reuniu aproximadamente 600 instituições, tanto órgãos privados, empresas estatais, ONGS, movimentos sociais e órgãos governamentais de base pública, teve como objetivo apresentar soluções de problemas de interesse social. O intuito da RTS é promover o desenvolvimento sustentável por meio de reaplicação de tecnologias sociais (DAGNINO, 2009; RTS, 2012; LIMA; DAGNINO, 2013). A ideia de reaplicação refere quando uma tecnologia é aplicada em lugar diferente de onde foi desenvolvida, podendo ser recriada, porém com uma nova realidade, proporcionando novos significados, conhecimentos e valores (SMITH; FRESSOLI; THOMAS, 2014).

No Brasil, a principal instituição apoiadora de projetos no ramo da tecnologia social é a Fundação do Banco do Brasil (FBB), que atua no campo da ciência e tecnologia, subsidiando projetos na disseminação de metodologias reaplicáveis concretas que tenham como propósito resolver problemas de interesse social. Para incentivar o aumento de tecnologias sociais a FBB instituiu o prêmio nacional de tecnologias sociais, e está investindo em parcerias e recursos para desenvolver novas propostas para atender as demandas da sociedade (FBB, 2006).

Nos últimos anos a tecnologia social ganhou mais visibilidade, o que tem possibilitado que ferramentas de inclusão socioeconômica sejam alcançadas em comunidades vulneráveis (LOBO et al., 2013; KODAMA; CAMPEÃO; PIFFER, 2016). Ainda há necessidade de desenvolvimento econômico para que mais pessoas em situação de vulnerabilidade, principalmente as que residem no meio rural, sejam beneficiadas, então as TS surgem para tentar resolver essa demanda (RODRIGUES; BARBIERI, 2008). Por ser simples e de baixo custo, busca interação comunitária de forma a encontrar melhorias no ajuste de problemas, em diferentes camadas da sociedade (REICHERT; FERREIRA, 2016).

O estudo da tecnologia social se faz importante principalmente no contexto econômico de países em desenvolvimento, como os da América Latina, possibilitando aos agentes a inserção social no planejamento de estratégias e ferramentas teóricas satisfatórias. Além disso, ela gera subsídios para a resolução de problemas, criando dinâmica local, proporcionando inovação tanto em contexto social e econômico e possibilitando aos usuários o desenvolvimento sustentável de comunidades (NEDER; THOMAS, 2010; ESCALANTE; BELMONTE; GEA, 2013). No entanto, vale destacar que a inserção da TS em comunidades vulneráveis possibilita o desenvolvimento local, permitindo o empoderamento dos agentes envolvidos e, possivelmente, construindo laços de solidariedade (DIAS, 2013).

As tecnologias sociais, além de buscar interação com as comunidades, proporcionam mecanismos para a resolução de problemas, gerando efetivas soluções para a transformação e inclusão social (DIAS, 2013; RTS, 2005; OLIVEIRA, 2020; MAIL et al., 2020). A proposta da TS é buscar aproximar as

camadas mais excluídas da sociedade, apresentando artefatos simples e de baixo custo (DAGNINO et al., 2010; MOURÃO, 2017).

É importante salientar que as TS refletem as realidades locais sendo diretamente ligadas ao coletivo e diálogos democráticos. Representam possíveis soluções para problemáticas diferentes, principalmente em aspectos ligados a exclusão social e vulnerabilidade, refletindo em melhorias nas condições de vida dos agentes envolvidos no processo de transformação da TS (MACIEL; FERNANDES, 2011).

No município de Luís Gomes, no Rio Grande do Norte, foi realizado um estudo na zona rural com aproximadamente trinta e uma famílias, com o propósito de identificar vantagens e desvantagens funcionais da tecnologia de fogão ecoeficiente. Os resultados demonstram que as condições socioeconômicas dos beneficiários eram precárias, no entanto, a tecnologia social de fogões teve mais vantagens que desvantagens em termos de funcionalidade e rapidez no cozimento, com menor consumo de lenha e facilidade de manuseio, em comparação ao fogão tradicional, 61% das famílias beneficiadas apresentaram satisfação na adoção da tecnologia (VASCONCELOS et al., 2021).

De acordo com (ENGLER; MOURÃO, 2019) para que as tecnologias sociais sejam propagadas é importante que a comunidade participe do processo de construção. O envolvimento com a comunidade, apresentando soluções para problemas locais específicos, é essencial para obtenção de bons resultados (DOROTEU; CARVALHO; SANTOS, 2018).

No desenvolvimento da TS o que se percebe é que por ser desenvolvida em meio social com conhecimento popular, na maioria das vezes as comunidades não possuem suporte técnico no agir, o que inviabiliza a concretização da TS. A burocracia para a efetivação da mesma pode tornar a implantação morosa ou inviável, levando a exclusão do projeto. Logo, é necessário o apoio governamental, bem como de instituições de ensino e pesquisa, prefeituras locais, agências de assistência técnica e extensão rural e entidades de apoio para que haja a concretização das TS (ESTIVAL; TORQUATO; SANTOS, 2020).

No desenvolvimento da TS o Estado tem um papel de extrema importância pois é através deste que é possível encontrar novas parcerias para a disseminação de políticas públicas voltadas para a inserção de novas tecnologias (OLIVEIRA, 2020).

É diante desse cenário e com esse apoio sociopolíticos atuais modelos de tecnologias sejam implantados, superando barreiras e concretizando um modelo estável de desenvolvimento social, visando a centralização e inserção social como aliado para a sociedade. É importante mencionar que a TS teve um avanço significativo no nosso país, principalmente pela instrução e capacidade de gerar renda e trabalho, de modo que sua aplicação busca conciliação entre a dimensão social e econômica (SILVA; RODRIGUES; CARVALHO, 2022).

Quadro 1: Conceito de Tecnologia Social

Autor	Conceito
Instituto de Tecnologia Social (ITS) (2004)	“Conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida”
Fundação Banco do Brasil (FBB, 2006; DAGNINO; BRANDÃO; NOVAES, 2010; RTS, 2012; LOPES et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2015).	Caracteriza as TS como “produtos, técnicas e/ou metodologias reaplicáveis, desenvolvidas na interação com a comunidade e que representem efetivas soluções de transformação social”
Dagnino (2014)	Resultado de uma ação coletiva por meio de produtos e processos em função do contexto socioeconômico enquadra meios de propriedade coletiva de produção por meio de ação social entre uma cooperação, associativismo e controle voluntário participativo.

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

As virtudes que culminam as tecnologias sociais é investigação quanto ao processo de participação da comunidade de forma direta, resultando na inserção de saberes populares para o acesso do conhecimento científico e tecnológico, amparados justamente para inclusão social (DIAS, 2017).

A TS apresenta avanços significativos levando em consideração realidades locais, associado a coletividade dos agentes, buscando melhorias de qualidade de vida possibilitando que metas na concretização de objetivos sejam traçadas e por fim alcançadas (SILVA; BARROS, 2016). No entanto é importante destacar que isso ocorre somente através do processo de inter-relações de aspectos sociais, possibilitando uma organização, que se correlaciona com as divergências sociotécnicas, que é a otimização conjunta e compartilhada na excelência e desempenho na qualidade de vida da comunidade.

Em relação as divergências sociotécnicas, as tecnologias sociais (TS) surgem com novo formato para transpor questões ligadas ao determinismo tecnológico, possibilitando o encontro entre o técnico e o social, indo de encontro a realidade, de forma a investigar questões de inserção de tecnologias dentro da sociedade (VALADÃO et al., 2014). Em relação as configurações sociotécnicas julgamos que a TS tem potencial para suprir e atrair a atenção da sociedade e do estado, a fim de proporcionar o desenvolvimento de forma a atingir a ciência e a tecnologia, o que supre as necessidades de inclusão social, valorização do trabalho e sustentabilidade ambiental (NASCIMENTO; KREMER; BENINI, 2018).

As tecnologias sociais se alinham diretamente com os dezessete objetivos do desenvolvimento sustentável da agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), apresentando características marcantes na resolução de problemas de interesse social, com conhecimento popular de modo solidário para seu desenvolvimento, representando se de baixo custo, com acesso aberto a todas as comunidades e, possivelmente, apresentando inovação social (JESUS et al., 2020).

3.2 Tecnologias tradicionais (Convencionais), tecnologias sociais e a questão da neutralidade técnica

A tecnologia convencional existente geralmente é usufruída por empresa privada, não sendo apropriada para alcançar a inclusão social, além desta propor maximização de lucro pela organização que é desenvolvida, o que

possivelmente limita a aplicabilidade para IS (DAGNINO, 2013; DAGNINO, 2014).

As tecnologias sociais retratam de forma coletiva os agentes envolvidos na construção do conhecimento para que se direcionem em resolver problemas cotidianos enfrentados pela população, principalmente problemas que estejam atrelados a impactos ambientais, visando elaboração de conhecimento para autonomia das comunidades locais e incluindo os agentes sociais para que alcancem o desenvolvimento sustentável (RODRIGUES; BARBIERI, 2008; PEYLOUBET et al., 2010; THOMAS, 2012; FREITAS; SEGATTO, 2014).

Para Dagnino (2014) a tecnologia social é adaptada aos espaços físicos menores e de acordo com a capacidade financeira, havendo igualdade de ações entre os envolvidos, construída pelo mercado interno de massa. O potencial de criatividade permite que as pessoas se manifestem, de forma que seja promovido economicamente ambientes de pequenas corporações.

A tecnologia social surgiu como uma alternativa para sobrepor lacunas que antes não eram preenchidas pela tecnologia convencional, principalmente para pessoas que se encontram em situação de vulnerabilidade (NASCIMENTO; CREMER; BENINI, 2018; OLIVEIRA, 2020). São considerados instrumentos satisfatórios para promover a qualidade de vida dessas pessoas e ou comunidades, pois respondem a obstáculos enfrentados pela população (OLIVEIRA et al., 2015).

É necessário que os saberes populares sejam associados ao processo de construção das tecnologias sociais, já que estes serão os pilares para sua compreensão, proporcionando na maioria das vezes resoluções de problemas sociais encontrados no cotidiano, gerando renda e promoção social sustentável de comunidades (SEIXAS et al. 2015). A ciência e a tecnologia têm passado por um processo de construção, residindo na crença de que C&T vem do interior do processo e são determinadas e influenciadas pela sociedade. Nessa perspectiva, a tecnologia social trilha um caminho de liberdade, fazendo com que a sociedade aproveite melhor os benefícios oferecidos. Porém, no oposto, a tecnologia convencional é controlada pelo homem que a oferece, sendo este quem decidirá o caminho do desenvolvimento que a mesma irá percorrer (FREITAS; SEGATTO, 2014).

Para Habermas (1997) a tecnologia deve facilitar o processo de troca de informações. Desse modo, deve ser neutra dentro, sendo assim, os agentes públicos não devem impor preferências a favor ou contra determinada inserção tecnológica, causando assim uma neutralidade entre os agentes dentro da esfera social, o que neutraliza problemas sociais baseados na democracia do estado constitucional liberal.

Para Lacey (2011) a tese de neutralidade propõe que a ciência seja livre de valores, pois da perspectiva social a neutralidade se propõe a obter o conhecimento técnico científico em uma autonomia defendendo o juízo de valor. Nesse sentido, é compreensível que a ciência tenha atuado cada vez mais na inserção de agentes sociais, propondo novas tecnologias como forma de construir grupos que façam parte dessa inserção.

Dagnino (2002) menciona que a questão da neutralidade faz com que a ciência e a tecnologia se isolem da sociedade, já que se estiver neutra causa harmonia social, porém quando não acontece esse vetor, causa divergências sociais, levando a sociedade a manter conflitos. Já no oposto, a Ciência e a Tecnologia (C&T) não se assemelham ao contexto proposto atualmente, podendo se afastar do objetivo de que o conjunto do ambiente científico e tecnológico seja de forma isolada, principalmente na conjuntura social, econômica e política.

Uma tecnologia criada, incorpora em si um vasto caminho de envolvidos até sua criação. A tecnologia Convencional é uma forma de compreender os caminhos propostos para adaptação direta de agentes envolvidos, é testada e já inserida no mercado para uso. Já a tecnologia social, por ser uma tecnologia de densidade tecnológica menor, é testada pelos próprios agentes envolvidos na sua construção, e por fim, criada para beneficiar determinada comunidade, que é o caso da tecnologia de biodigestor. É dessa forma, que a neutralidade deve ser livre de valores, devendo ser neutra, aceitando assim, as novas inserções tecnológicas como forma de harmonia social, não impondo barreiras, para que o processo de construção não ocorra de forma isolada dentro da esfera social.

3.3 Tecnologias sociais no contexto dos assentamentos de reforma agrária

Em assentamentos rurais é evidente as dificuldades enfrentadas por agricultores familiares, tanto por predominância da mão de obra familiar, quanto pelo acesso a água potável, dentre outros problemas a depender do contexto e do local em que o assentamento rural está inserido. Nesse sentido, a tecnologia social surge como um suporte para promover o processo de autogestão, por exemplo, com um dispositivo de irrigação sendo solução para auxiliar no processo e continuidade do empreendimento familiar (SERRATI et al., 2020).

No estado de Mato Grosso do Sul, na cidade de Guia Lopes da Laguna, foi realizado um estudo no assentamento rural Rio Feio, com objetivo de demonstrar a produção leiteira e a prevalência da assistência técnica por meio da tecnologia social, com 30 produtores da agricultura familiar. O estudo foi realizado durante um período de doze meses, os principais resultados demonstraram resistência por parte dos produtores na aceitação de algumas tecnologias, entretanto quem adotou a tecnologia teve como consequência o resultado de 413% no aumento da produtividade por hectare anualmente (SIMÕES; OLIVEIRA; FILHO, 2015).

O estudo realizado no assentamento Serra do Monte, situado no município de Cabeceiras-PB, teve como objetivo identificar o uso de tecnologias sociais hídricas para melhorar a vida dos assentados no semiárido brasileiro. Foi observado que a inserção de tecnologia social na região semiárida brasileira propõe que áreas degradadas pela seca, sejam aproveitadas por meio do fornecimento de água através da inserção de tecnologias sociais. O objetivo deste estudo contribuiu para que a qualidade de vida daquelas pessoas residentes na região melhorasse, já que a falta de água é um problema constante. Os resultados demonstraram que há uma falta de estrutura para que políticas públicas sejam inseridas, o que inviabiliza redução da seca no semiárido (SILVA; MEDEIROS; SILVA, 2016).

No estado do Ceará, no município de Independência no assentamento Juazeiro, foi realizado um estudo para demonstrar e analisar práticas

sustentáveis como práticas agroecológicas e tecnologias para convívio de famílias no semiárido, não somente o uso das tecnologias mais identificar experiências e saberes a partir da realidade local enfrentadas pelas famílias. Desta forma, a pesquisa teve como artefato uma base de construção entre a participação da comunidade envolvida, foi através desse ponto que foi possível identificar práticas e lutas da comunidade assentada. Na pesquisa de campo buscou se absorver e registrar saberes construídos socialmente através de práticas comunitárias. Nesse sentido, o artigo buscou identificar as práticas tecnológicas na comunidade rural. O estudo relatou que o saber popular não desvincula o que foi aprendido cientificamente, no entanto para que as tecnologias sejam disseminadas é preciso ter uma construção sólida do que foi ensinado no campo e o que foi aprendido em sala de aula (FIGUEIREDO, 2014).

Dias (2017) teve como objetivo identificar o uso integrado de tecnologias sociais voltadas para saúde ambiental no assentamento 25 de maio, localizado no Sertão do Ceará. Foi feito uma avaliação do uso integrado de saneamento e educação popular na saúde de moradores daquela região, o que possibilitou identificar o enfrentamento da transmissão das parasitoses intestinais. Foi feito um estudo longitudinal de prevalência de parasitoses intestinais, analisando a qualidade das águas domiciliares e comunitárias. Os resultados indicaram que há manejo incorreto para quantidade de água para consumo no preparo de alimentos e higiene, e esses fatores estavam associados a infecções que antes não eram visualizadas sem o uso das tecnologias sociais, além disso, a pesquisa possibilitou o processo de educação popular no assentamento de reforma agrária entre o período de 2014 a 2016.

Em estudo realizado em São Carlos/SP, no assentamento rural Nova São Carlos, com o objetivo de desenvolver condições de saneamento básico para as famílias residentes naquela localidade, foi elaborado uma tecnologia social de baixo custo “fossa séptica biodigestora”. O principal benefício dessa tecnologia é promover as condições básicas de saneamento ambiental. A implementação da tecnologia foi em formato de oficina com o objetivo de demonstrar as necessidades de adoção de uma tecnologia que permitisse melhorar as condições precárias de saneamento. Os resultados demonstraram que a aplicação dessa tecnologia identificou carência dos assentados quanto a

saúde e ao meio ambiente. Além disso, essa tecnologia teve cenário viável dentro dos cenários apresentados, promoveu maior eficiência de parâmetros sustentáveis das famílias assentadas (FELÍCIO; BUGELLI, 2017).

3.4 Biodigestores como arquitetura de uma tecnologia social

O biodigestor é um equipamento anaeróbico, cuja superfície é construída de concreto, alvenaria dentre outros materiais, no seu interior não deve ocorrer a presença de oxigênio e a entrada de ar, ou seja, tem que ser um ambiente anaeróbico (GASPAR, 2003).

Os biodigestores são classificados por batelada e contínuos. Os de modelo batelada consistem no carregamento da matéria orgânica, onde será realizada substituição após a digestão de todo lote. Nos modelos contínuos, como por exemplo o indiano, o abastecimento ocorre diariamente, fazendo com que a entrada de substrato orgânico ocorra de modo que ocorra a saída do material tratado (OLIVER et al., 2008).

Para o funcionamento do biodigestor, os dejetos que são produzidos pelos animais são depositados dentro do equipamento. Nesses dejetos são encontrados uma grande quantidade de bactérias que irão fermentar os resíduos orgânicos. A temperatura para essa decomposição deve ser aproximadamente de 35°C, se ocorrer a oscilação dessa temperatura a produção do biogás será reduzida de forma drástica (BARICHELO, 2010).

O biodigestor é adaptado para funcionar em lugares com temperaturas quentes, de 15 °C a 45 °C, e a transformação da biomassa em biogás e biofertilizante ocorre no interior do equipamento, sendo alternativa viável para tratar resíduos orgânicos. A matéria orgânica depositada neste equipamento é oriunda de dejetos animais. Na maioria das vezes esterco de bovinos, aves, suínos, são necessários para o funcionamento (ARAÚJO et al., 2019; FREITAS et al., 2020). O biodigestor deve ser alimentado diariamente, sendo que o volume de produção de biogás pode oscilar de 30-35%. A temperatura é o fator primordial para que o gás seja gerado de forma eficaz (GASPAR, 2003).

No processo de digestão anaeróbica a degradação de resíduos orgânicos ocorre com a presença de bactérias. Esse processo gera o produto

conhecido como biogás, tendo em sua composição o gás metano (HASSAN; ABDULSALAM, 2020; AGPANGAN et al., 2018; CHONTAL et al., 2019). A temperatura ideal para que a digestão anaeróbica ocorra de forma eficiente varia de 35 a 40°C (PIN et al., 2020).

A câmara de fermentação é onde os dejetos são adicionados e é por meio desse processo que ocorre a fermentação, podendo ficar por um período de vinte e quatro horas. Na parte superior o gasômetro armazena o biogás gerado até que seja feito o uso (MACHADO, 2011).

As quantidades de biogás geradas pelos animais se encontram distribuídas em m³, Caprino/ovino 4,0-6,1; Bovinos de leite 4,0-4,9; Bovinos de corte 4,0; Suínos 7,5-8,9; Frangos de corte 9,0; aves de postura 10,0; Codornas 4,9. A produção de dejetos animais é promissora no meio rural, principalmente quando se analisa a quantidade de dejetos gerados. Além disso, a geração de biogás substitui o gás de cozinha, o que facilita a vida da agricultora familiar, sendo que sua utilização possivelmente reduz custos com a compra de botijão de gás (OLIVER et al., 2008).

O biogás é um componente de mistura gasosa com a existência do metano (CH₄). Pelo seu alto poder energético o metano deve possuir maior quantidade, aproximadamente o equivalente entre 50 e 75%, o dióxido de carbono (CO₂) possui de 25 a 40% em sua composição, já em quantidades menores encontram-se o oxigênio (O₂), monóxido de carbono (CO) e gás sulfídrico (H₂S). Ou seja, quanto maior for a quantidade de metano, melhor é a qualidade do biogás (GUSMÃO; CAMPOS, 2008).

O biofertilizante é um componente com alto teor de água, cuja natureza é orgânica. Ele é, utilizado para fertilização do solo, proporcionando quantidade suficiente de nutrientes para o crescimento de plantas. A aplicação do biofertilizante é feita diretamente sobre o solo, dependerá especificamente das condições de infraestrutura que a propriedade se dispõe (SILVA et al., 2018).

A tecnologia de biodigestor apresenta-se como alternativa para mitigar danos nocivos causados pelo descarte de dejetos animais em propriedades rurais, que na maioria das vezes é descartado de forma a não ser aproveitados. Com a tecnologia de biodigestor esses resíduos podem ser aproveitados para

geração de biogás e biofertilizante, por meio da digestão anaeróbica (BARBOSA; LANGER, 2011; SILVA et al., 2018).

Em se tratando de resíduos, sobretudo resíduos animais, principalmente o esterco produzido por bovinos e suínos é sabido que o descarte destes materiais é um problema ambiental atual, principalmente em áreas rurais, pois os poluentes emitidos pelo descarte incorreto destes dejetos contribuem para o aquecimento global, tornando a gestão de resíduos um desafio para autoridades de países em desenvolvimento, independente do seu tamanho demográfico (SHEN et al., 2017).

Neste sentido, é possível observar que os biodigestores rurais vão além de obter benefícios econômicos ao produtor. Eles também possibilitam a geração de biogás para uso doméstico, além de impactos positivos ao meio ambiente, já que dejetos animais não serão mais descartados a céu aberto, o que gera contaminação do solo. Dessa forma, dando destino apropriado a esses estrumes, por meio do biodigestor, os benefícios vão de encontro ao homem e natureza (CHAVES et al., 2021).

Em estudo realizado na Ásia, foi avaliado o uso de biodigestores domésticos para produção de biogás e foi identificado que o biodigestor é capaz de suprir as necessidades domésticas em comunidades vulneráveis, pois gerou gás de cozinha e energia elétrica (RAJENDRAN; ASLANZADEH; TAHERZADEH, 2012). A China tem utilizado a tecnologia de biogás para o processamento de resíduos sólidos urbanos e rurais, contribuindo para a sustentabilidade no campo e nos centros urbanos com a utilização doméstica (XUE et al., 2020).

Na Indonésia foi constatado que a utilização da tecnologia de biogás como apoio a subsistência no campo é vantajosa. Os resultados indicaram que a adoção de biodigestor tem aumentado no país, passando de 800 em 2007 para 37.999 em 2016 (BUDIMAN; SMITS, 2020). Já a Europa lidera o ranking mundial de produção de biogás, principalmente voltado para a geração de energia elétrica, com amplo incentivo de políticas públicas, como benefícios econômicos e ambientais, representando em 2015 metade de toda produção global de biogás (SCARLAT; DALLEMAND; FAHL, 2018).

No Camboja, no sudeste Asiático, foi relatado benefícios na implantação do biodigestor, pois houve redução na dependência do gás de cozinha e,

consequentemente, diminuição de despesas (HYMAN; BAILIS, 2018). Na Ucrânia foi realizado um estudo com o objetivo de demonstrar a experiência dos produtores em adotarem sistemas de biogás e foi observado que embora os custos de investimentos para produzir energia elétrica fossem elevados, o aproveitamento de resíduos agrícolas, industriais, e sustentáveis e a aquisição de biogás estimula a adoção da tecnologia social tornando-a lucrativa (HAVRYSH et al., 2020).

Em estudo realizado por pesquisadores Chineses foi comparado pontos de escassez e de convergência nas políticas estabelecidas entre a China e a Europa. Como resultado observou-se que na Europa o biogás é utilizado para fornecimento de energia renovável. Já na China, o biogás tem proveito para uso doméstico, sendo que os benefícios gerados a partir dessa implementação é a redução de impactos ambientais, trazendo economia e proporcionando desenvolvimento rural (XUE et al., 2020).

No Brasil, no Sul de Minas Gerais, pesquisadores analisaram a viabilidade econômica de um biodigestor tipo canadense em sistemas de produção de leite para a geração de energia. Foram encontrados resultados positivos em todos os cenários avaliados, com valor presente líquido (VPL) positivo, taxa de retorno acima da taxa mínima de atratividade e custo benefício satisfatório (DEMEU et al., 2020). A viabilidade também foi comprovada em estudo realizado no oeste do Rio Grande do Norte, na região semi-árida, com biodigestor sertanejo, que consequentemente proporcionou vantagem ambiental, melhoria de qualidade de vida dos agricultores, e mudanças comportamentais, visto que fez com que estes passassem a cozinhar com mais conforto e economia (SILVA; CORREIA, 2020).

Esses estudos comprovam a eficiência do biodigestor, tanto em termos de viabilidade econômica quanto em tratamento de resíduos por meio da biodigestão.

3.5 Teoria do Comportamento Planejado (TCP)

A teoria do comportamento planejado surgiu em 1991 e foi proposta por Icek Ajzen. Essa teoria busca dar suporte na identificação de fatores que influenciam a intenção de indivíduos em realizar determinados comportamentos

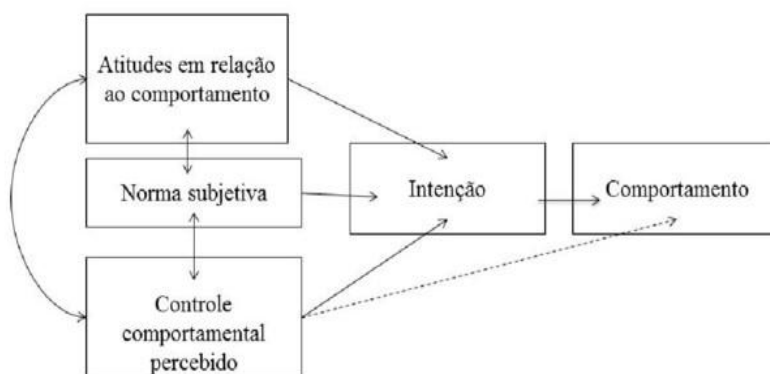
impulsionado pela ação ou determinado comportamento específico baseado na racionalidade (AJZEN, 1991). Na TCP, a intenção comportamental é um dos principais pilares para identificar determinado comportamento, sendo composto por fatores psicológicos na intenção dos indivíduos tomarem suas decisões (FISHBEIN; AJZEN, 1975; AJZEN, 1991).

De acordo com Ajzen (1991), essa teoria sugere que o comportamento individual seja determinado pela intenção de uma pessoa desempenhar determinada ação sendo a função de atitude frente ao comportamento de normas subjetivas. Para compreender em profundidade os fatores que afetam determinado comportamento, é necessário identificar os determinantes dos componentes normativos de uma atitude.

Esses determinantes são as crenças individuais que pessoas tem sobre si próprios e o mundo em que habitam. Em consequência, as crenças são vistas como principal determinante de atitudes e normas subjetivas de cada indivíduo, o que normalmente são determinadas por intenções e comportamentos (FISHBEIN; AJZEN, 1975).

A teoria do comportamento planejado (TCP), consiste em um modelo que busca identificar, através de múltiplos atributos, a intenção comportamental, sendo determinada por três construtos: atitudes em relação a um determinado comportamento; norma subjetiva; controle comportamental percebido (AJZEN, 1985) (figura 1).

Figura 1. Teoria do Comportamento Planejado



Fonte: Ajzen (1991).

A importância desses aspectos em várias ocorrências de comportamentos e situações, sendo estes, as atitudes possuem impacto relevante na intenção, em outros, atitudes e controles podem ser consideráveis, e ainda em alguns casos os três determinantes serão suficientes para identificar o comportamento em uma determinada ação (FLEISCHFRESSER, 2005).

A TCP tem como principal objetivo identificar e compreender aspectos comportamentais sociais. Ou seja, busca prever intenções de indivíduos que condicionam com comportamentos reais, ao invés de conhecer apenas as atitudes, normas subjetivas e crenças de um indivíduo (SILVEIRA; MAIA, 2015).

O termo crença é relacionado as variáveis de fatores que são influenciados pela intenção comportamental de um indivíduo. A atitude se refere ao grau de avaliação pessoal, podendo ser favorável ou desfavorável em relação a determinado comportamento em questão, sendo dividido em três pilares: Cognitivo; Conhecimentos e crenças. Efetivo; Gostos e referências. Comportamental; envolvendo uma série de fatores (AJZEN; FISHBEIN, 2000).

A norma subjetiva refere-se á percepção de expectativas que os indivíduos ou determinado grupo tem referência, podendo ser cultura e opinião pública, fator que expressa a motivação pessoal no agir com as expectativas sociais (PEIXOTO, 2007).

O controle percebido é definido pela crença ou grau de facilidade ou dificuldade que desempenha determinado comportamento considerados interferências ou incertezas no controle comportamental, servindo para identificar até que ponto o indivíduo leva em consideração os problemas pessoais ou fatores situacionais no desenvolvimento de determinada ação. Além disso, o controle percebido auxilia no identificar que situações sozinhas não são capazes de prever um determinado comportamento (AJZEN, 1991).

A literatura demonstra que diversos fatores são utilizados para identificar determinado comportamento individual, porém a mais utilizada para medir esse grau de influência em adoção de uma ação é a TCP, pressupondo que o comportamento do indivíduo está diretamente relacionado com suas intenções comportamentais, o que é provável que certo indivíduo realize determinado comportamento por meio de uma ação (FISHBEIN; AJZEN, 2010).

A TCP tem sido aplicada para entender o comportamento referente as decisões de agricultores rurais. Alguns estudos realizados anteriormente na área agrícola buscavam entender as decisões de agricultores na adoção de práticas de manejo do uso do solo (POPPENBORG; KOELLNER, 2012) e conservação do solo e da água (WAUTERS et al., 2010; YAZDANPANA et al., 2014).

A temática do uso da TCP para medir determinado comportamento na intenção de adoção tem crescido no Brasil, principalmente no comportamento de agricultores rurais (SENGER; BORGES; MACHADO, 2017). Porém, estudos direcionados a adoção do biodigestor por meio do uso da TCP é pouco abordado, principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil.

Este estudo adota uma abordagem predominantemente qualitativa. Para a análise qualitativa foi utilizado a teoria do comportamento planejado (TCP), proposta com o intuito de identificar de forma aprofundada através da aplicação de questionário (AJZEN, 1991). Para compreender de melhor forma a utilização da parte qualitativa, foi mensurado o aspecto “crenças comportamentais”. A teoria qualitativa do questionário aplicado a campo oportunizou conhecer e investigar o fenômeno de adoção e não adoção do biodigestor. Essa teoria imposta é adequada para investigar fenômenos inerentes a análise qualitativa dos dados. É importante destacar que na aplicação da teoria, dentro do questionário, foi utilizada somente a parte qualitativa, não entrando nas outras lacunas que ligam a teoria.

A intenção é determinada por três construtos sócio-psicológicos: atitude, norma subjetiva e controle comportamental percebido. Esses construtos, por sua vez, são determinados por crenças. No geral, os agricultores familiares têm intenção maior em adotar determinado comportamento por meio da inovação que essa adoção propõe. De certa forma, as crenças comportamentais são probabilidades subjetivas formada por encontro entre o mundo real a partir de uma observação direta, aceitando o processo de interferência externa de alguma outra fonte ou crença (AJZEN, 1985). Diante disso, as crenças são identificadas da seguinte forma:

- Crenças comportamentais (i): determinam a atitude por meio do comportamento surgindo percepções de possíveis

consequências, sendo, cada crença comportamental ligada ao comportamento, sendo favorável ou não.

- Crenças normativas (j): determinam norma subjetiva, sendo relacionada a grupos ou pessoas, podendo aprovar ou desaprovar determinado comportamento.
- Crenças de Controle (k): determinam o controle comportamental percebido, sendo relacionado a experiências entre as pessoas envolvidas em determinado comportamento por meio das experiências entre grupos/pessoas podendo aumentar ou diminuir entre a facilidade ou dificuldade de realizar determinado comportamento.

Na TPB, a intenção é determinada por três construtos psicológicos: atitude, que é a avaliação positiva ou negativa do comportamento; norma subjetiva que refere-se a percepção da pessoa sobre a pressão social para realizar ou não o comportamento; e o controle comportamental percebido, que identifica a própria capacidade de realizar com sucesso o comportamento.

De forma geral, a intenção em realizar determinado comportamento é um fator mais predominante quando a atitude é favorável. Sendo que a atitude é determinada pelas crenças comportamentais. Já a norma subjetiva é determinada pelas crenças normativas, o que gera aspectos de motivação para cumprir determinado comportamento, podendo ser de fácil ou difícil acesso entre as partes envolvidas (AJZEN, 1991).

4. METODOLOGIA

O estudo é caracterizado predominantemente por pesquisa qualitativa descritiva, com o objetivo de analisar a realidade por meio de utilização de técnicas e método para compreender detalhadamente o objeto do estudo. A pesquisa qualitativa foi feita a partir de observações com a aplicação de questionários. A análise das entrevistas deve ser apresentada de forma descritiva e detalhada, visando “captar” os pontos relevantes descritos pelos agricultores a partir do cenário que estão inseridos. O principal objetivo da

pesquisa qualitativa é o pesquisador ir a campo com o intuito de vivenciar o fenômeno estudado em profundidade, mensurando os detalhes descritos pelos participantes (GODOY, 1995).

A análise de conteúdo foi feita mediante essa pesquisa qualitativa, servindo como base para a descrição textual. A análise de conteúdo tem sido disseminada com propósito de investigar e analisar em profundidade a comunicação e, principalmente, interpretar o maior número de fenômenos extraídos a partir de uma análise qualitativa a campo. O processo de coleta de dados na pesquisa qualitativa muitas vezes gera grande quantidade de transcrições, notas de campo e documentos, que se não forem trabalhados de maneira correta, podem gerar sobrecarga de dados. Desse modo é indispensável o uso de software para compilação dos dados. Além de mera facilidade, isso pode tornar mais eficiente o procedimento de análise, já que o tratamento manual pode resultar em perda de informação (BAUER; GASKELL, 2002).

Desse modo, foi proposto utilizar o software Iramuteq para auxiliar no processamento de dados, sendo este um software muito utilizado em pesquisas qualitativas.

4.1 IRAMUTEQ

O tratamento dos dados e sua síntese foram feitos por meio da utilização do *software iramuteq*, que consiste em analisar dados de pesquisa qualitativa com o intuito de mensurar de forma justa os dados levantados, e, com isso, diagnosticar as falácias dos respondentes, de forma que não haja perda de nenhum tipo de informação. Além disso, o software possibilita fragmentar os dados coletados durante a entrevista.

O *iramuteq* é frequentemente utilizado em pesquisa qualitativa, pois é habilitado em transferir informações, incluindo estatísticas comuns, com uma repetição e quantidade de palavras. As funções mais comuns desse software são: análise fatorial de correspondência (AFC), que consiste na elaboração de clusters com várias palavras em sequência correlacionadas; classificação hierárquica descendente (CHD), que possibilita a apresentação de teste de

hipótese partindo de certa probabilidade e estatística com clusters e classes de palavras; análise de similitude, sendo utilizada para maior compreensão de palavras recorrentes dentro do corpus textual; nuvem de palavras, que mensura de forma gráfica as palavras que mais se destacaram no texto da fala dos entrevistados.

No Brasil o *Iramuteq* começou a ser utilizado em 2013, em pesquisas sociais, porém teve aprofundamento e então ele passou a ser disseminado em outras áreas. Com a linguagem Python 2 e a funcionalidade do software estatístico R, o *Iramuteq* tem sido muito utilizado em pesquisas qualitativas. Além de ser um software gratuito, ele permite uma análise aprofundada de textos e análises estatísticas, produzidos a partir de entrevistas, comentários, e textos manuais, como os coletados a campo, como os coletados nessa pesquisa (CAMARGO; JUSTO, 2013).

Os procedimentos dentro desse software, que ocorrem em três etapas, são:

- a) preparar os dados que serão tabulados;
- b) codificar e analisar as respostas dos questionários;
- c) elaborar relatório com apresentação dos resultados;

Na descrição dessas etapas será formulado um **corpus** que é um conjunto de texto formulado pelo pesquisador, de forma que seja completa a análise textual. Por exemplo, a transcrição das entrevistas é feita por um conjunto de elementos dentro do bloco de notas, cabendo ao pesquisador identificar o maior número de informação possível. Se a análise for aplicada a um montante de entrevistas, cada entrevista será um texto e cada entrevista irá formar um segmento de texto, transcrita logo após para o software (CAMARGO; JUSTO, 2013).

É imprescindível que o pesquisador coloque o **corpus textual** em um único arquivo, já que o software é uma versão gratuita, é limitado a extensão para o programa Word, no caso todas as entrevistas devem ser transcritas por meio do bloco de notas. É importante salientar que o *software Iramuteq* não faz a análise textual, apenas coordena de forma gráfica os dados, cabendo ao pesquisador fazer sua própria análise.

4.2 Caracterização do objeto do estudo

A pesquisa foi realizada com agricultores familiares moradores de assentamentos localizados no centro sul do estado de Mato Grosso do Sul. O público-alvo foram os participantes do curso de capacitação para construção do biodigestor (n=24), realizado no assentamento Itamarati em maio de 2019. Os participantes eram oriundos de diferentes assentamentos rurais, localizados em Mato Grosso do Sul (Figura 2): assentamento Itamarati, assentamento Santa Rosa, assentamento Tagros, assentamento Savana, Fazenda Jatobá, assentamento Cabeceira do Rio Iguatemi, Escola Família Agrícola Rosalvo da Rocha Rodrigues.

O assentamento Itamarati, localizado no distrito do município de Ponta Porã, é o maior assentamento da América Latina, com aproximadamente 50 mil hectares, e abriga atualmente 2900 famílias (MAUAD; MUSSURY, 2021). O assentamento Santa Rosa, localiza-se no município de Itaquiraí, os assentamentos Tagros e Savana estão localizados no município de Japorã, sendo os três assentamentos pertencentes a região do Cone Sul do estado. A Fazenda Jatobá, está localizada no município de Laguna Carapã. O Assentamento Cabeceira do Rio Iguatemi, localiza-se no município de Paranhos, ambos localizados na região sul-fronteira do estado. A Escola Família Agrícola Rosalvo da Rocha Rodrigues, localizada no município de Rio Brilhante, pertence a região da Grande Dourados do estado.

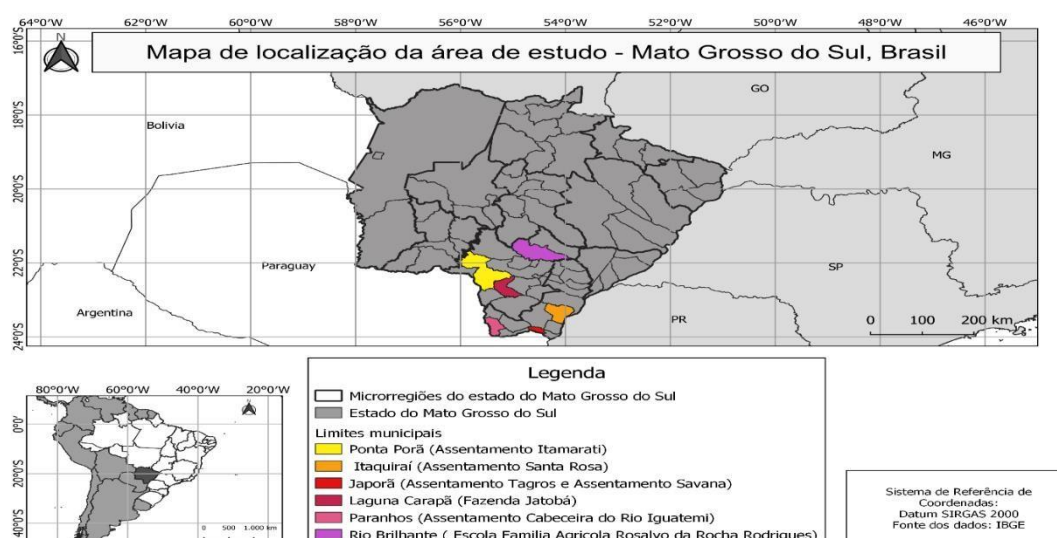


Figura 2 – Mapa de localização da área de estudo – Mato Grosso do Sul.

4.3 Coleta de dados

A coleta de dados foi feita mediante entrevistas por meio de aplicação de questionário, tendo visto que as questões são mistas. Optou-se por esse modelo de pergunta por ser conveniente aos respondentes detalhar as respostas, de forma que utilizassem suas próprias palavras para codificação dos dados obtidos. O questionário foi formulado para identificar as percepções do sujeito entrevistado segundo a teoria do comportamento planejado (TCP), proposta por (AJZEN, 1991).

A teoria do comportamento planejado foi mensurada para identificar as crenças sobre a realização de um comportamento. As percepções foram moldadas por crenças específicas, que determinou o que os agricultores familiares pensam com a adoção ou não adoção do biodigestor. As crenças dizem respeito ao resultado de um determinado comportamento, ou seja, (crenças comportamentais). Especificamente aquelas crenças que foram mais acessíveis ou de alto nível. As crenças salientes adotadas nesse projeto possibilitaram identificar o que levou os agricultores familiares a se envolverem ou não em um determinado comportamento. A crença comportamental possibilitou encontrar prováveis resultados como exemplo: positivo ou negativo, sendo a partir de então mensurados as possíveis vantagens e desvantagens na adoção do biodigestor. O controle das crenças foi medido para identificar quais fatores facilitariam na adoção ou não da tecnologia de biodigestor.

As entrevistas foram individuais e gravadas. O período de entrevistas foi de setembro a novembro de 2021. Pelo questionário já ser validado, não foi necessário fazer pré-teste antes da aplicação.

O questionário foi aplicado a campo, sendo dividido em quatro grupos de perguntas. No primeiro grupo de perguntas, foram mensuradas características sociodemográficas; idade, gênero (masculino, feminino), estado civil (solteiro (a), casado (a), viúvo (a), divorciado (a) escolaridade (sem escolaridade, ensino fundamental, ensino médio, graduação completa, graduação incompleta, pós-graduação incompleta, pós-graduação completa), renda (proveniente apenas da propriedade, sem renda, um salário mínimo, dois salários mínimos, três salários mínimos, quatro salários mínimos, entre cinco a dez salários mínimos, acima de

dez salários mínimos), residentes no (meio urbano, meio rural, ambos), tamanho da propriedade, e se possui criação de animais (bovinos, suínos, aves, peixes, outros).

No segundo grupo de perguntas, foram identificados os agricultores que adotaram e os que não adotaram o biodigestor; adotou a tecnologia de biodigestor na propriedade (sim, não), se a resposta for sim, relate ou liste a experiência durante e após o curso de implantação do biodigestor; se a resposta for não, relate ou liste o porquê não implantou o biodigestor na propriedade.

No terceiro grupo de perguntas, foram avaliados os agricultores que não adotaram o biodigestor; em seu ponto de vista, quais as vantagens de se utilizar um biodigestor em sua propriedade?; em seu ponto de vista, quais as desvantagens de se utilizar um biodigestor em sua propriedade?; liste os fatores que você acha que facilitariam ou permitiriam que mais agricultores familiares adotassem o biodigestor em suas propriedades; liste fatores que você acha que dificultam ou não permitem que agricultores adotem a tecnologia de biodigestor em suas propriedades; liste pessoas ou grupos que aprovariam ou pensariam que você deve utilizar o biodigestor em sua propriedade; liste pessoas ou grupos que desaprovaram ou pensariam que você não deve utilizar o biodigestor em sua propriedade.

No quarto grupo de perguntas, foram avaliados os agricultores que adotaram o biodigestor; em seu ponto de vista, quais foram as vantagens de você ter adotado o biodigestor em sua propriedade?; em seu ponto de vista, quais foram as desvantagens de você ter adotado o biodigestor em sua propriedade?; liste fatores que você acha que facilitaram a adoção do biodigestor em sua propriedade; liste fatores que você acha que dificultaram a adoção de biodigestor em sua propriedade; liste pessoas ou grupos que aprovaram a adoção do biodigestor em sua propriedade; liste pessoas ou grupos que desaprovaram a adoção do biodigestor em sua propriedade.

4.4 Análise dos dados

Após a coleta dos dados a campo com base no questionário aplicado juntamente com a teoria do comportamento planejado, analisando apenas a

parte qualitativa com intuito de identificar as crenças comportamentais e possíveis consequências na adoção da tecnologia de biodigestor, realizou-se uma análise descritiva das características sociodemográficas dos agricultores, por meio do auxílio do Microsoft Excel, as características da amostra foram mensuradas com intuito de identificar as declarações prestadas pelos agricultores familiares no ato da entrevista.

Após a primeira análise, foi utilizado o *software* IRAMUTEQ com extensão do *Software estatístico R*, para medir a significância entre as palavras comentadas durante a entrevista. Foi seguido um roteiro para colocar os comentários dos entrevistados dentro do software, foi criado um único arquivo com todos os textos que seriam analisados, o bloco de notas foi o recomendado para a análise que seguiu o nativo do Windows com o código aberto Libre Office, cada texto analisado conteve uma linha de comando, como:

**** * Comentário_01.

Foi digitado quatro asteriscos sem espaço entre eles, deixado um espaço em branco com nome da variável, seguido por um traço do tio (*underline*). Seguindo a lógica os textos analisados foram extraídos diretamente para o software, em seguida foi mensurado o tipo de análise que seriam utilizados. Para melhor compreensão dos resultados o presente trabalho optou-se pela codificação da “Nuvem de palavras” e “Análise de similitude”.

A nuvem foi criada com o propósito de identificar quais os elementos mais preponderantes dentro do texto, como por exemplo identificar o conjunto na avaliação dos agricultores com uso ou não do biodigestor. Além disso, a nuvem teve uma enorme capacidade de síntese, o que permitiu ser revelados palavras em destaque, enquanto palavras com menor recorrência ficaram suprimidas por baixa frequência.

Outra análise criada dentro do IRAMUTEQ foi a análise de similitude que teve o intuito de criar a teoria de grafos, identificando ocorrência entre as palavras. A análise de similitude trouxe indicações lógicas entre as palavras colocadas dentro do *software*, o que possibilitou identificar as estruturas do corpus textual, isso possibilitou distinguir as funções ilustrativas dentro da análise.

5. Resultados e Discussão

Abaixo serão apresentados os resultados e discussão feitos por meio de estatística descritiva para identificar os fatores sociodemográficos dos agricultores familiares. Para a compilação dos outros resultados foi proposto utilizar a análise de similitude e nuvem de palavras por meio do uso do software *Iramuteq*, pois permitiu uma análise detalhada das entrevistas.

5.1 Análise das Características Sociodemográficas

Os dados referentes as características sociodemográficas dos respondentes foram analisados por meio de análise descritiva conforme Tabela 1. A idade média dos respondentes foi de 41 anos de idade. Sendo que a maioria foi constituída por homens, divergindo da amostra da população brasileira que é composta em sua maioria por mulheres (IBGE, 2010).

O número de casados foi de (70%) sendo superior ao de solteiros (12,5%) e divorciados (17,5%). Houve uma maior concentração de agricultores familiares sem escolaridade (83,2%), da mesma forma que a maioria da população brasileira se encontra sem instrução ou sem ensino fundamental incompleto (IBGE, 2010).

O maior grupo de renda mensal tanto na amostra como na população brasileira possuía renda de até 3 salários mínimos (IBGE, 2010). A maior parte da amostra foi formada por agricultores residentes no próprio lote, não tendo moradia no meio urbano. O maior número de respondentes foi do Assentamento Itamarati em Ponta Porã-MS, local onde ocorreu o curso de capacitação do biodigestor.

Tabela 1 – Características sociodemográficas da amostra.

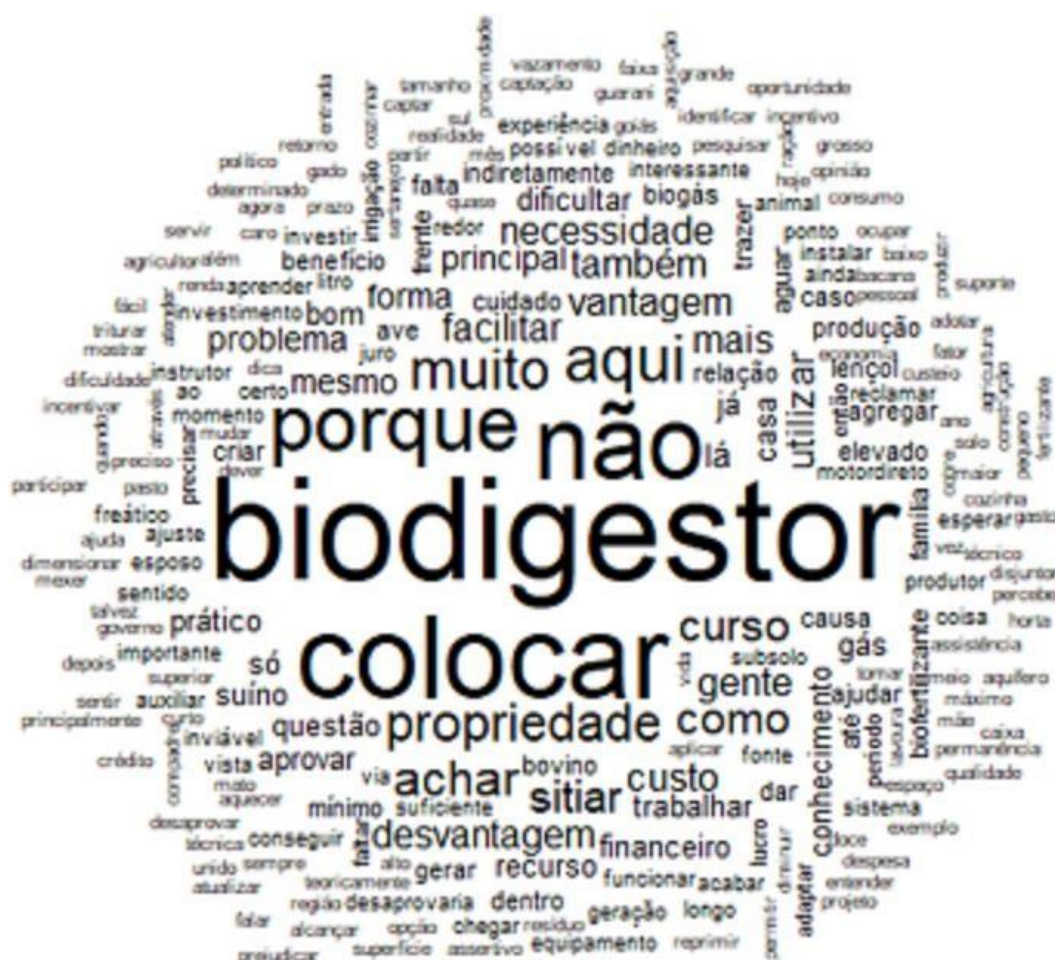
Variáveis	Percentual (%)
Idade	
18 – 30 anos	12
31 – 49 anos	75
>50 anos	13
Gênero	
Masculino	88
Feminino	12
Estado Civil	
Solteiro (a)	12,5
Casado (a)	70
Viúvo (a)	0,0
Divorciado (a)	17,5
Escolaridade	
Sem escolaridade	83,2
Ensino fundamental	5,6
Ensino médio	3,6
Graduação completa	3
Graduação incompleta	2
Pós - graduação incompleta	1
Pós - graduação completa	1,6
Renda	
Proveniente da propriedade	64,14
Sem renda	0
Um salário mínimo	7,2
Dois salários mínimos	15,16
Três salários mínimos	13,3
Quatro salários mínimos	1
Entre cinco a dez salários mínimos	1
Acima de dez salários mínimos	0
Local de Residência	
Rural	94,5
Urbano	1,7
Ambos	3,8

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

5.2 Nuvem de palavras

A nuvem de palavras indica uma proporção de agricultores familiares que não adotou o biodigestor em 80%, sendo apenas 20% a quantidade daqueles que adotaram conforme a figura 3.

Figura 3: Nuvem de palavras – Agricultores que não instalaram o biodigestor.



Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

Conforme os resultados dessa análise, verificou-se que dezenove dos vinte e quatro agricultores entrevistados não adotaram o biodigestor em sua propriedade. O principal motivo abordado entre eles foi a falta de recurso financeiro, alto custo para sua instalação e falta de crédito rural. Apenas dois divergiram das respostas abordando o retorno financeiro como um fator determinante na não implantação do biodigestor e falta de tempo para chegar a

essa decisão. Assim, compreende-se que o fator econômico, de fato, foi o principal motivo que levou aos agricultores a não instalarem o biodigestor, bem como falta de incentivos governamentais.

A falta de recurso financeiro por parte de agricultores familiares é um problema frequente. No Sul da Ásia foi realizado um estudo com o intuito de identificar alternativas para países em desenvolvimento, e foi constatado que a falta de recurso financeiro estaria no topo de problemas enfrentados. A alternativa para mitigar esse dano seria a união voluntária entre agricultores assentados, o que possivelmente proporcionaria habilidades na economia de escala com um alto poder de barganha entre os governos e mercados (AGARWAL, 2018).

O envolvimento de partes interessadas, incluindo capacitação dos agricultores, juntamente com soluções técnicas seria uma forma de mitigar danos causados pela falta de recursos financeiros, sendo que o apoio coletivo seria uma forma de sanar problemas enfrentados em comunidades rurais (BHUVANESHWARI; HETTIARACHCHI; MEEGODA, 2019).

Outro fator relatado pelos agricultores familiares foi o alto custo de instalação do biodigestor, já que estes possuíam escassez de recurso financeiro. Porém, mesmo com a alta no custo de implantação, a tecnologia ainda é considerada viável (HYMAN; BAILIS, 2018; HAVRYSH et al., 2020). Mesmo com o alto custo, o biodigestor possibilita contribuir para o desenvolvimento local de comunidades rurais assentadas.

Um fator em destaque levantada pelos agricultores foi a falta de crédito rural para dar andamento na inserção de tecnologias dentro da propriedade, tornando um fator relevante quando o agricultor é questionado por não ter inserido o biodigestor dentro da propriedade, alguns mencionaram a falta de crédito como apoio e subsídio para testar a tecnologia de biodigestor, sendo assim é imprescindível que gestores públicos criem formas de amparo e subsídios a esses agricultores assentados.

O estabelecimento de políticas públicas em torno desses agricultores, fara com que haja contenção de vulnerabilidade, principalmente em comunidades rurais que se disponham de baixo recurso financeiro, considerando as necessidades de cada localidade e região do país, é importante

atentar-se as necessidades dos agricultores familiares, que por sua vez, darão respostas aos investimentos feitos pelo estado (ROCHA et al., 2021).

Em um estudo realizado no Sudoeste da Nigéria com o intuito de investigar seis zonas geopolíticas do país sobre artefatos da poluição ambiental, foi identificado que é necessário a inserção de política ambiental para tratar resíduos. Principalmente aqueles que causam poluição ambiental em áreas urbanas e rurais, segundo o estudo, a confiança do poder público nas instituições governamentais é um dos principais pilares para o desenvolvimento ambiental de comunidades rurais e urbanas (OKAFOR et al., 2022). É necessário reforçar a necessidade de políticas de desenvolvimento voltadas para agricultores familiares, principalmente em assentamentos rurais (VILOUX; GONZAGA; PEREIRA, 2021).

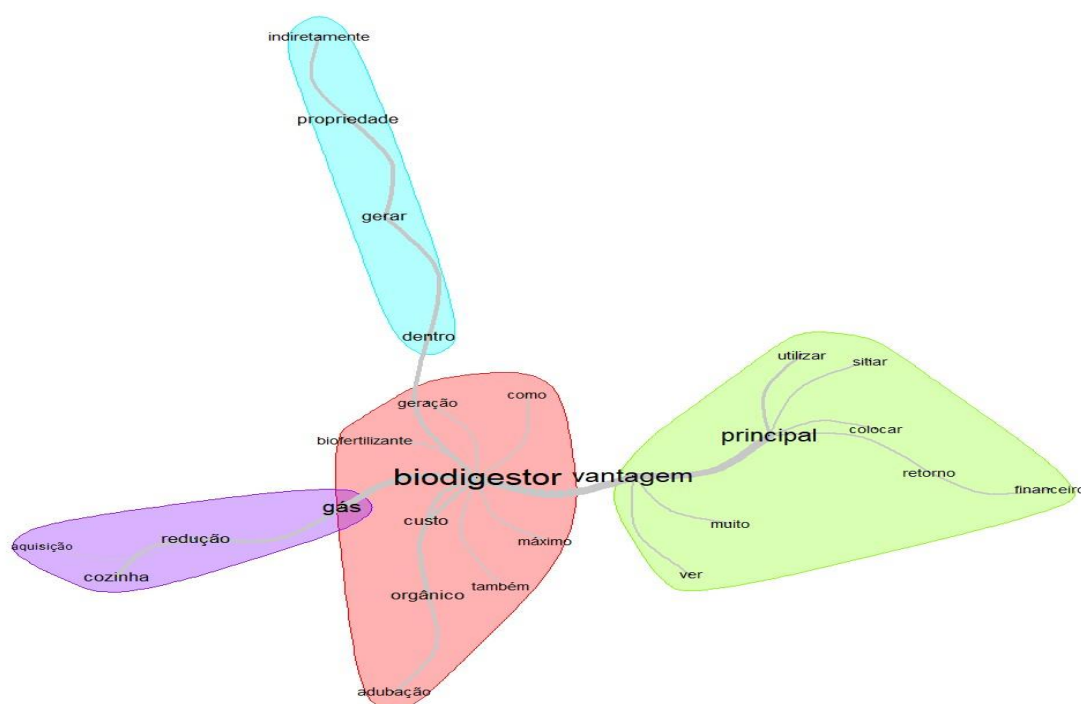
Portanto é de suma importância a criação de projetos e alternativas de diferentes modelos de biodigestor que possam atender os agricultores de baixa renda que queiram utilizar o biodigestor, dado que ele proporciona um retorno econômico e ambiental contribuindo para a comunidade em geral. De acordo com (ZHANG et al., 2018) na implantação de uma nova política o governo enfatiza três argumentos lógicos para inserção: programação de metas, apoio financeiro e construção de infraestrutura. O que leva a constatação de que são necessários procedimentos lógicos na adoção de novas políticas, principalmente aquelas voltadas no contexto da agricultura familiar, pois demanda tempo para ser inseridas (ROCHA et al., 2021).

5.3 Análise de similitude

A análise dentro dos clusters a proporção em relação as vantagens descritas pelos agricultores familiares, conforme figura 4.

A análise de similitude da (Fitupangura 5), possibilitou identificar as desvantagens apresentadas pelos agricultores familiares.

Figura 4: Análise de similitude - Vantagens



Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

Em suma a análise de similitude criou quatro clusters, numa dinâmica que os clusters mais expressivos foram 'biodigestor' e 'vantagem' conforme já havia sido revelado pela nuvem de palavras. Por sua característica de revelar os termos e suas ligações entre si, é notável que o biodigestor é adjetivado como 'muito' e 'máximo'. Sendo o biodigestor a figura central desses elogios.

Em relação as vantagens abordadas pelos agricultores que utilizaram o biodigestor, destacam-se: i) a redução do custo na aquisição de gás de 100%; ii) redução na aquisição de adubo orgânico em relação ao biofertilizante; iii) redução das pragas na lavoura; iv) rápido retorno financeiro e v) possibilidade de colocar energia elétrica.

A redução do custo na aquisição de gás foi constatada por todos os agricultores que aderiram o biodigestor. O biogás produzido a partir do biodigestor além de substituir o gás de cozinha pode ser utilizado como fonte de energia elétrica. Em estudo realizado por (DELAPRIA; VEIGA; TUPAN, 2017), foi mensurado que o biogás pode ser produzido em qualquer lugar, além de ser um substituto viável na utilização de combustíveis tradicionais e poluentes, além

disso as formas de obtenção de biogás estão sendo utilizadas com o intuito de encontrar melhores matérias primas para otimizar o processo de produção como um todo (HAVRYSH et al., 2020).

A respeito da redução na aquisição de adubo orgânico em relação ao biofertilizante, isso pode ser explicado pois o biodigestor tem por objetivo tratar resíduos ou dejetos das atividades agropecuárias o que possibilita a obtenção de biofertilizante, na qual reduz os custos operacionais das propriedades rurais. Além disso gera uma expressiva quantidade sustentável de material orgânico para adubação de hortaliças, e redução de pragas e doenças na lavoura (AMARAL et al., 2004; SILVA; CORREIA, 2020; DEMEU et al., 2020).

Em um estudo realizado com o intuito de identificar uma abordagem descritiva sobre a tecnologia de biodigestor, analisando os benefícios na adoção como uma proposta sustentável para agricultores rurais do Maciço de Baturité no Ceará. Foi demonstrado que o biodigestor favorece economicamente e positivamente as pessoas que adotam, transformando em realidade a geração de adubo orgânico e de baixo custo sustentável, sendo uma alternativa viável para agricultores rurais daquela localidade, além de promover benefícios econômico, social e sustentável (OLIVEIRA et al., 2018).

Com a grande expressividade de pessoas que sofrem no Brasil pela falta de energia elétrica, especificamente em regiões como o Amazonas, a busca por tecnologias que possam substituir as fontes de energia tem se intensificado nos dias atuais. A utilização de resíduos agrícolas; indústrias e urbanos são fontes positivas para a produção de biogás, com a projeção de biodigestor é uma alternativa viável para as comunidades, já que contribui para o desenvolvimento local, social e econômico, de famílias, sobretudo aquelas que residem no meio rural e que dispõe de recursos financeiros baixo (BARROS et al., 2019).

Em um estudo realizado no maior Assentamento da América Latina o (Itamarati), no Estado de Mato Grosso do Sul, foi realizado um curso, com o intuito de demonstrar a tecnologia do biodigestor indiano para agricultores familiares. Foi constatado que se utilizados materiais de baixo custo, e com esterco dentro da própria propriedade, o biodigestor é considerado alternativa viável em todos os cenários. Os resultados demonstraram que houve um aumento na produção orgânica e melhoria na qualidade das hortaliças devido

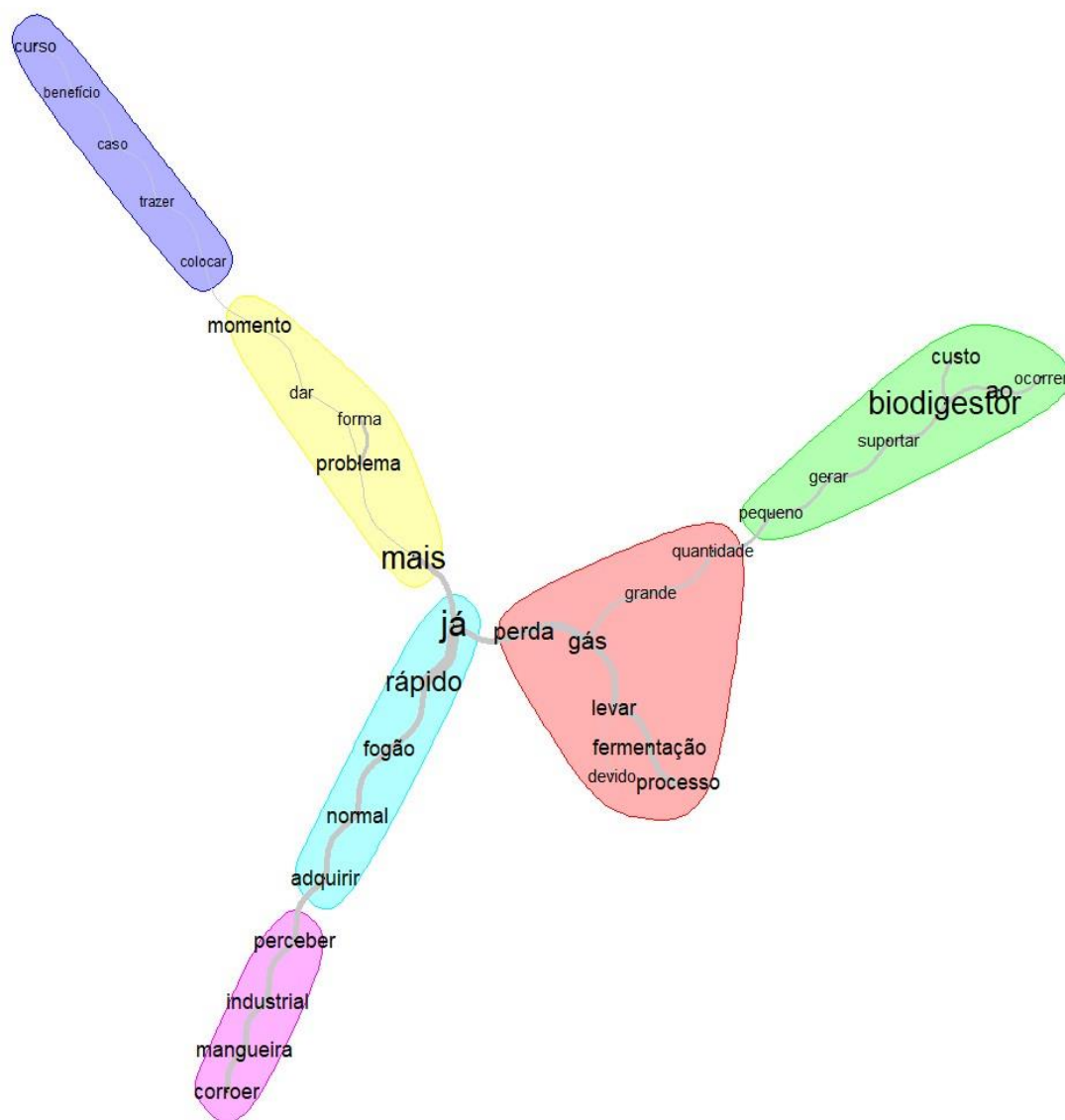
ao uso do biofertilizante e principalmente redução na aquisição de gás de cozinha (butano). Além disso os autores concluíram que a adoção pode favorecer o desenvolvimento local das comunidades por meio da geração de renda e fixação do homem no campo (DURÃES et al., 2021).

Nesse sentido, Silva et al (2012) em seu estudo intitulado “Biodigestor: Fonte alternativa de gás “limpo” e adubo orgânico que contribuem para redução do efeito estufa” aborda que “existe uma real dificuldade em implantar projeto socioeconômico ambiental através de ações governamentais. O que existe são mine projetos políticos que são aprovados mediante interesses econômicos e partidários”.

Complementando com essa linha de raciocínio a construção do biodigestor simples elaborado com materiais de baixo custo é uma alternativa viável em termos econômicos e ambientais, e foi comprovado a sua eficácia através da sua apresentação SEPPI, na Semana Nacional de Tecnologia (SNCT) na cidade Zé Doca em 2016, onde obteve resultados satisfatórios (CHAVES et al., 2021).

Além disso, a instalação de um biodigestor permite suficiência energética, redução da contaminação das fontes de água, a menor emissão de gases de efeito estufa e a redução do custo de produção resultando em melhor qualidade de vida, benefícios ambientais e viabilidade econômica das atividades produtivas rurais (LOPES et al., 2020).

Figura 5: Análise de similitude - Desvantagens



Fonte: Resultados da pesquisa (2022).

Para os entrevistados a perda de gás foi a maior desvantagem apresentada, pois o biodigestor por ser de porte pequeno não suporta a grande quantidade gerada de gás. Diante disso, Kaiber (2014) afirma que, geralmente o consumo do gás na propriedade é pequeno, em média é utilizado um botijão ao mês, motivo pelo qual não é utilizado todo o biogás gerado na propriedade, além do mais a armazenagem do biogás é difícil diante do seu volume.

Apesar dos avanços obtidos no processo de adaptação e digestão anaeróbica, a tecnologia de construção e operação dos biodigestores ainda requer uma atenção especial, principalmente por parte de agricultores familiares, já que a redução dos custos de investimento e de manutenção ainda é um problema no manuseio e utilização dessa tecnologia (CHAVES et al., 2021). No entanto ainda faltam equipamentos necessários com o propósito de intensificar a utilização do biodigestor como fonte de uso de biogás (PERDOMO et al., 2003; OLIVEIRA, 2004).

Foi mencionado que o modelo batelada tipo (Canadense) suporta uma maior quantidade de preservação do gás dentro da lona, que este o porte é maior em relação os de modelo contínuo (indiano) apresentado no curso, o que resultou que os agricultores familiares ao ver a perda de gás de outros que implantaram, gostariam de instalar um de porte maior, que seria inviável em uma propriedade segundo os mesmos, já que não teriam aporte financeiro pra sustentar a tecnologia social de grande porte.

Mesmo com estudos afirmando a viabilidade econômica do biodigestor Canadense (PASINI et al., 2019; RÉGO et al., 2021). Em um estudo realizado por (PASINI et al., 2019), com intuito de analisar a viabilidade econômica de biodigestores, foi constatado que o custo de investimento é alto, em um biodigestor do tipo canadense por exemplo pode chegar em média R\$ 251.761,40.

Dessa forma, Barros et al. (2016) recomendaram estudos aprofundados sobre a análise de viabilidade econômica, ou seja, um modelo de biodigestor que seja viável aos anseios e reais condições de pequenos agricultores familiares, com o menor custo possível. No entanto existem diferentes modelos de biodigestor, o modelo sertanejo que é uma iniciativa da tecnologia social do Projeto Dom Helder Câmara e Diaconia, na qual é fabricado a partir de materiais que são encontrados em lojas de materiais de construção além de ter uma manutenção simples seu custo é de R\$ 1.742,50 (MATTOS; FARIAS, 2011).

Para agricultores familiares é viável instalar um biodigestor de porte menor, é o caso do modelo indiano, indicado durante o curso de capacitação, suprimindo as necessidades das famílias rurais, por ser de pequeno porte, fácil manuseio e retorno acessível (FRIGO et al., 2015).

O cluster também identifica o custo-benefício identificado pelos agricultores, já que este seria o fator primordial dentro da propriedade, segundo os agricultores por se tratar de uma tecnologia nova, é dificultoso colocar algo cujo custo-benefício não compensaria, sendo inviável em alguns casos, pois segundo estes é melhor continuar comprando um botijão de gás mensalmente do que investir na tecnologia que resultaria custear o equipamento aproximadamente cinco anos, então não seria vantajoso, o que corrobora com os mesmos resultados apresentados por (AGARWAL, 2018; BHUVANESHWARI; HETTIARACHCHI; MEEGODA, 2019; LOPES et al., 2020), mensurando resultados semelhantes em suas pesquisas que na maioria das vezes os agricultores fazem uma relação de custo benefício entre a tecnologia apresentada para inserção dentro da propriedade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho contribuiu para uma maior compreensão do que seria um biodigestor como artefato de uma tecnologia social, o que possivelmente foi identificado as crenças salientes na adoção do biodigestor.

As crenças identificadas na pesquisa qualitativa foi um fator determinante, pois, através destas que foi possível identificar o comportamento em relação a tecnologia em questão, o que proporcionou identificar as vantagens e desvantagens da adoção.

Foi mensurado que os agricultores familiares têm muito conhecimento a respeito da tecnologia apresentada, porém a falta de amparo público para colocar em prática a tecnologia na propriedade familiar, tem sido um dos principais motivos na adoção ou não adoção. Como principal estratégia é necessário que os anseios públicos se voltem para esses agricultores familiares que dispõem de poder aquisitivo menor.

Para sugestões futuras de pesquisa, seria imprescindível identificar as políticas públicas ou linhas de créditos voltadas para agricultores familiares que pretendem adotar uma tecnologia em sua propriedade, como forma de fazer uma análise para possível adoção, já que alguns agricultores mencionaram que eles dispõem de poucos recursos financeiros. A identificação dessas políticas

voltadas para adoção seria importante, não só a tecnologia de biodigestor, mas para outras tecnologias sociais que possam surgir ao longo dos anos.

7. REFERÊNCIAS

AMARAL, C.M.C. *et al.*; Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica. **Ciência Rural**, v.34, n.6, nov-dez, 2004.

AGPANGAN, R. J. *et al.* Development of a Compact-Sized Biodigester for Pig Manure and Organic Wastes with Raspberry Pi-Based Temperature, Pressure, and pH Level Monitoring. **IEEE Region 10 Symposium, Tensymp**, p. 169–173, 2018.

AGARWAL, B. Can group farms outperform individual Family farms? Empirical insights from India. **World Development**, v. 108, p. 57-73, 2018.

AJZEN, Icek. The theory of planned behavior. **Organizational behavior and human decision processes**, v. 50, n. 2, p. 179-211, 1991.

_____. From Intentions to Actions: A Theory of Planned Behavior. IN Action Control from Cognition to Behavior, J. Kuhl and J. Beckmann, ed. 1985.

_____. The Theory of Planned Behavior. **Organizational behavior and human decision processes**, 50, 179-211, 1991.

AJZEN, I.; FISHBEIN, M. Attitudes and the attitude-behavior relation: Reasoned and automatic processes. In W. Stroebe & M. Hewstone (Eds.), **European Review of Social Psychology**. John Wiley & Sons, 2000.

ARAÚJO, Alyna Rayara Antunes *et al.* Dimensioning And Localization Of A Rural Biodigester For The Settlement Trangola. **Brazilian Journal of Sustainability**, v. 1, n. 2, p. 137-143, 2019.

BARBOSA, G. LANGER, M. Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa á sustentabilidade ambiental. **Revista Unoesc & Ciência-ACSA**, v. 2, n. 1, p.87-96, 2011.

BARICHELO, R. **O uso de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor**: Um estudo de caso da Região Noroeste do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção)- Universidade Federal de Santa Maria, p. 139, 2010.

BARICHELO, R. *et al.* O uso de biodigestores em pequenas e médias propriedades rurais com ênfase na agregação de valor: Um estudo de caso na

região noroeste do Rio Grande do Sul. **Revista em Agronegocio e Meio Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 333–355, 2015.

BARROS, L. S. S. Mapeamento sanitário rural do Recôncavo da Bahia. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 10(4), 604 – 652. 2016

BARROS, T. *et al.* Projeto E Implantação De Um Sistema Biodigestor Para Fornecimento Alternativo De Gás E Energia Nas Comunidades Da Região Amazônica. **Revista Engenho – Am.** v. 11, p. 80–101, 2019.

BAUER, M.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático.** 2. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2002.

BHUVANESWARI, S.; HETTIARACHCHI, Hiroshan; MEEGODA, Jay N. Crop residue burning in India: policy challenges and potential solutions. **International Journal of environmental research na public health**, v. 16, n. 5, p. 832, 2019.

BUDIMAN, I.; SMITS, M. How do configuration shifts in fragmented energy governance affect policy output? A case study of changing biogas regimes in indonesia! **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 4, 2020.

BULLER, L. S. *et al.* Soil improvement and mitigation of greenhouse gas emissions for integrated crop-livestock systems: Case study assessment in the Pantanal savanna highland, Brazil. **Agricultural Systems**, v. 137, p. 206–219, 2015.

BUYSMAN, E.; MOL, A. P. J. Market-based biogas sector development in least developed countries -The case of Cambodia. **Energy Policy**, v. 63, p. 44–51, 2013.

CALZA, L. F. *et al.* Avaliação dos custos de implantação de biodigestores e da energia produzida pelo biogás. **Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 6, p. 990–997, 2015.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise dedados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CHAVES, C. D. *et al.* Sistemas de biodigestão: Um modelo de economia e sustentabilidade para comunidade rural. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 26143-26168, 2021.

COSTA, G. S. DA; MARVULLI, M. V. N. Soluções alternativas para o tratamento, disposição ou reutilização de dejetos animais provenientes de atividade suinícola no Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 3, p. 1471–1479, 2020.

CHONTAL, M. A. H. *et al.* Nutrient content of fermented fertilizers and its efficacy in combination with hydrogel in Zea mays L. **International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture**, v. 8, n. 3, p. 309–315, 2019.

DAGNINO, Renato. **Tecnologias sociais: ferramenta para construir outra sociedade**. Campinas: Unicamp, 2009.

_____. Enfoques sobre a relação ciência, tecnologia e sociedade: neutralidade e determinismo. **Revista de Ciência da Informação**, v.3, n. 6, 2002.

_____. O envolvimento da FBB com políticas públicas em tecnologia social: mais um momento de viragem. In: COSTA, A. B. **Tecnologia social e políticas públicas**. São Paulo: Fundação Banco do Brasil. 2013.

DAGNINO, R.; DAGNINO, R. A tecnologia social e seus desafios. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**, p. 19–34, 2014.

DAGNINO, Renato *et al.* Tecnologia social. **Ferramenta para construir outra sociedade**, v. 2, 2010.

DELAPRIA, A.; RODRIGUES, D. VEIGA; M.O; TUPAN, L; FELIPE; D. SILVA. Estudo da Viabilidade de Geração do biogás a partir de dejetos animais em pequenas propriedades rurais. **Uningá Review Journal**, v. 29, n. 1, 2017.

DEMEU, F. A. *et al.* Economic viability of a canadian biodigester for power generation in dairy farming. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 375–395, 2020.

DIAS, A. P. **Tecnologias Sociais em Saneamento e Educação para o Enfrentamento da Transmissão das Parasitoses intestinais no Assentamento 25 de Maio, Ceará**. Tese (Doutorado em Ciências)- Instituto Oswaldo Cruz, p. 328, 2017.

DIAS, B. R. Tecnologia Social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do Programa Um Milhão de Cisternas. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v.1, n. 2, p. 173-189, 2013.

DIAS, O. D. E. A tecnologia social como ferramenta da dignidade humana. **Revista Produção Acadêmica**, v.3, n.2, 2017.

DOROTEU, C. S. CARVALHO. Comparativo do fomento dedicado á ciência, tecnologia e inovação no Brasil em 2016, por duas agências, a proporcionalidade entre tecnologias tradicionais e sociais. **Revista GEINTEC**, v. 8, n. 2, p. 4403-4418, 2018.

DUQUE, T. O.; VALADÃO, J. DE A. DIAS. Thais Oliveira Duque. **Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 11, n. 5, p. 1–19, 2017.

DURÃES, H. *et al.* Utilização do Biodigestor no Assentamento Rural Itamarati visando ao aproveitamento do Biofertilizante e do Biogás. In: MAUAD, Juliana, R, C; MUSSURY, Rosenilda, M. (org). **Centro de Desenvolvimento Rural do Itamarati: relatos e vivências**. Dourados: Seriema, 2021. p. 85-96.

ENGLER, R. DE C.; MOURÃO, N. M. Estudos para incentivar soluções sociocriativas por meio de tecnologias sociais na América Latina. **RELACult - Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 5, p. 1–11, 2019.

ESTIVAL, K. G., NASCIMENTO, Karine y GOMES Erliane: “Políticas Públicas e Tecnologias Sociais no Brasil – Oportunidades e ameaças”, **Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales**, (junio 2020). En línea: <https://www.eumed.net/rev/cccsc/2020/06/tecnologias-sociais-brasil.html>>acesso em 21 março.2022.

ESCALANTE, K. N.; BELMONTE, S.; GEA, M. D. Determining factors in process of socio-technical adequacy of renewable energy in Andean Communities of Salta, Argentina. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 22, p. 275– 288, 2013.

FELÍCIO, Julia Dedini; BUGELLI, Camila Barcellos. Implementação de tecnologia de saneamento no Assentamento Nova São Carlos (São Carlos– SP). **Anais dos Encontros Nacionais de Engenharia e Desenvolvimento Social**, v. 14, n. 1, 2017.

FLEISCHFRESSER, I. Study on the attitudes of Young drivers in Campo Grande – MS. **Masters’s thesis in Psychology**. Dom Bosco Catholic University – UCDB, Campo Grande – MS, 2005.

FIGUEIREDO, GEORGIA, PITOMBEIRA. **Tecnologias sociais para a convivência com o Semiárido: Caso do Assentamento Juazeiro, Independência, Ceará**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, p. 132, 2014.

FISHBEIN, M.; AJZEN, I. **Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research**. Reading, Addison-Wesley. 1975

_____. Predicting and changing behavior: The reasoned action approach. New York, NY: **Psychology Press**, 2010.

FREITAS, C. C. G.; SEGATTO, A. P. technology and society from the perspective of Social Technology: a study from the Critical Theory of Technology. **Cad. EBAPE.BR**, v. 12, n. 7, p. 302–320, 2014.

FBB. Fundação Banco do Brasil. **Tecnologia Social**. Disponível em: <http://fbb.org.br/tecnologiasocial/tecnologia-social/> Acesso em: 10 mar 2021, 2006.

FREITAS, L. R. et al. Construção de experimento de baixo custo e de alto interesse social: montagem de biodigestor caseiro. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 30099–30106, 2020.

FRIGO, K. D. D. A. et al. **Biodigestores: Seus Modelos E Aplicações. Acta Iguazu**, v. 4, n. 1, p. 57–65, 2015.

GASPAR, R. M. B. L. **Propriedades Rurais Com Ênfase Na Agregação De Valor**: Um Estudo De Caso Na Região De Toledo-Pr Propriedades Rurais. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção)- Universidade Federal de Santa Catarina, p. 106, 2003.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GUIMARÃES, C. D. S.; MAIA, D. R. D. S.; SERRA, E. G. Construction of biodigesters to optimize the production of biogas from anaerobic co-digestion of food waste and sewage. **Energies**, v. 11, n. 4, 2018.

GUSMÃO, M. M. F., CAMPOS, C. **Produção de biogás em diferentes sistemas de criação de suínos em Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)- Universidade Federal de Santa Catarina, p. 170, 2008.

HABERMAS, Jürgen. **Direito e democracia: entre facticidade e validade**. Tradução: Flávio Beno Siebeneichler. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

HASSAN, D. U.; ABDULSALAM, S. Assessement of Bio-fertilizer Quality of Anaerobic Digestion of Watermelon Peels and Cow Dung. **Prime Archives in Chemical Engineering**, n. April, 2020.

HAVRYSH, V. *et al.* Commercial biogas plants: Lessons for Ukraine. **Energies**, v. 13, n. 10, p. 1–24, 2020.

HYMAN, J.; BAILIS, R. Assessment of the Cambodian National Biodigester Program. **Energy for Sustainable Development**, v. 46, p. 11–22, 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010. Resultados gerais da amostra do censo demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE.

ITS Brasil. **Instituto de Tecnologia Social. Missão do ITS Brasil**. Disponível em< <http://itsbrasil.org.br/conheca-o-its-brasil/conheca-o-its-brasil> Acesso>13 de mar 2021.

JESUS, Vania et al. Scientific Production In Brazil On Social Technology. **Revista INGI-Indicação Geográfica e Inovação**, v. 4, n. 3, p. 838-850, 2020.

KAIBER, Ivan Roberto. **A viabilidade da implantação de um biodigestor para produção de energia e biofertilizante através dos dejetos de suínos em uma propriedade rural do município de Concórdia-SC**. 2014.

KODAMA, Afonso Kimura; CAMPEÃO, Patrícia; PIFFER, Moacir. O Envolvimento dos Extensionistas Rurais com as Tecnologias Sociais no Estado de Mato Grosso do Sul. **Desafio Online**, v. 4, n. 1, p. 64-83, 2016.

LACEY, H. A imparcialidade da ciência e as responsabilidades dos cientistas. **Scientia e studia**. v. 9, n. 3, p. 487-500, 2011.

LIMA, M. T.; DAGNINO, R. P. Economia solidária e tecnologia social: utopias concretas e convergentes. **Otra Economía**, v. 7, n. 12, p. 3–13, 2013.

LOBO, Marco Aurélio Arbage et al. Avaliação econômica de tecnologias sociais aplicadas à promoção de saúde: abastecimento de água por sistema Sodis em comunidades ribeirinhas da Amazônia. **RevistaCiência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 7, p. 2119-2127, 2013.

LOPES, L. A. et al. Desenvolvimento de um biodigestor de baixo custo aplicado na agricultura familiar. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 14, n.1, p. 8-15, 2020.

MACHADO, Camila Romantini. **Biodigestão Anaeróbica de Dejetos de Bovinos Leiteiros submetidos a diferentes tempos de exposição ao ar**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"- UNESP campus Botucatu, p. 53, 2011.

MACIEL, Ana Lúcia Suárez; FERNANDES, Rosa Maria Castilhos. Tecnologias sociais: interface com as políticas públicas e o Serviço Social. **Serviço Social & Sociedade**, n. 105, p. 146-165, 2011.

MAIL, SANTANA DE; Wesquisley Vidal et al. Tecnologia social educacional para idosos, inovação e extensão universitária. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 85419-85433, 2020.

MATTOS, L. C., & Farias, M. j. **Manual do Biodigestor Sertanejo. Projeto Dom Helder Camara**. 55p. 2011.

MAUAD, C. R, Juliana; MUSSURY, M. Rosilda (org).**Centro de Desenvolvimento Rural do Itamarati – Relatos e Vivências**. Dourados, MS: Seriema, 2021.

MAZORRA, J. et al. Overview of the use of clean cookstoves in the Brazilian semiarid region. **Sustentabilidade em Debate**, v. 10, n. 2, p. 54–68, 2019.

MOURÃO, Nadja Maria. Tecnologias sociais e empreendimentos criativos na região metropolitana de Belo Horizonte/MG. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, v. 5, n. 1, p. 053-067, 2017.

NASCIMENTO, D. T.; BINOTTO, E.; BENINI, E. G. O Movimento da Tecnologia Social: uma Revisão Sistemática de seus Elementos Estruturantes entre 2007 e 2017. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 8, n. 3, p. 93, 2019.

NASCIMENTO, Daniel Teotonio; KREMER, Andréia Maria; BENINI, Elcio Gustavo. Economia Solidária e Tecnologia Social: potenciais alternativas de configurações organizativas. **OtraEconomía**, v. 11, n. 20, p. 101-118, 2018.

NEDER, R.; THOMAS, H. The movement for social technology in Latin-America (its meaning for the research about degrowth and ecological sustainability).

Brasilia. Universidade de Brasília. Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina. CDS and Universidad de Quilmes–Buenos Aires, Argentina, n. February 2019, p. 1–14, 2010.

NEPOMOCENO, Taiane Aparecida Ribeiro; PONTAROLO, Edimar Lia. Panorama Brasileiro do Aproveitamento Energético dos resíduos sólidos urbanos para geração de biogás em áreas de aterro sanitário. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science-IJERRS**, v. 4, n. 2, p. 1-12.2022.

OLIVER, André de Paula Moniz et al. Manual de treinamento em biodigestão. **Instituto de Estudos Del Hambre. Bahia**, v. 23, 2008.

OLIVEIRA, Elenilda Farias de *et al.* Promovendo saúde em comunidades vulneráveis: tecnologias sociais na redução da pobreza e desenvolvimento sustentável. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 36, n. SPE, p. 200-206, 2015.

OLIVEIRA; D. PINTO, Olienaiide Ribeiro *et al.* Uso do biodigestor: Uma proposta sustentável na zona rural do Maciço de Baturité, Ceará. **Educação Ambiental em Ação**, v. 17, n. 65, 2018.

OLIVEIRA, Saul Lomba Bulhosa. Educação do campo e tecnologias sociais: uma discussão eminente. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 28991-28996, 2020.

OLIVEIRA, Paulo Amado Victória de. Produção e aproveitamento do biogás. In: Tecnologia para o manejo de resíduos na produção de suínos: **manual de boas práticas. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves**, 2004.

OKAFOR, Samuel O. *et al.* Urban Settlement and Behavioural Exchange towards Environmental Policy among Urban Settlers in Southeast Nigeria: Implications for Environmental Policy Administration and Sustainability. **Public Policy and Administration**, v. 21, n. 1, 2022.

PASINI, Fernando *et al.* Viabilidade de implantação de um biodigestor em uma granja de suínos. **Holos Environment**, v. 19, n. 1, p. 60-69, 2019.

PEIXOTO, F.C. Study of planned behavior in college choice: na application to the Itabira contexto. Master's Thesis in Administration. SMOKE Belo Horizonte, MG, 2007.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. **Sistema de Tratamento de Dejetos de Suínos**: Inventário Tecnológico. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003.

PEYLOUBET, Paula *et al.* Desarrollo local a partir del uso de tecnología social: un enfoque alternativo. **CUADERNO URBANO**. Espacio, cultura, sociedad, v. 9, n. 9, p. 169-191, 2010.

PIN, B. V. DA R. *et al.* Energetic use of biogas from the anaerobic digestion of coffee wastewater in southern Minas Gerais, Brazil. **Renewable Energy**, v. 146, p. 2084–2094, 2020.

POPPENBORG, P.; KOELLNER, T. Do attitudes toward ecosystem services determine agricultural land use practices? An analysis of farmers' decisionmaking in a South Korean watershed. **Land Use Policy**, 2012

POZZEBON, M.; FONTENELLE, I. A. Fostering the post-development debate: the Latin American concept of tecnologia social. **Third World Quarterly**, v. 39, n. 9, p. 1750–1769, 2018.

PROENÇA, C.; MACHADO, G. Biodigestores como tecnologia social para promoção da saúde : Estudo de caso para saneamento residencial em áreas periféricas. **Saúde em Redes**, v. 4, n. 3, p. 87–99, 2018.

RÊGO, Jasmin Oliveira *et al.* Análise da viabilidade de geração de energia e produção de biofertilizantes a partir de dejetos de animais em uma fazenda no Sul da Bahia. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 7, p. 75312-75329, 2021.

RAMOS, M. DE F. **Tecnologia Social como facilitadora para tratamento de esgoto em área rural**. p. 151, 2017.

RAJENDRAN, K.; ASLANZADEH, S.; TAHERZADEH, M. J. **Household biogas digesters-A review** v. 5. 2012.

REICHERT, Letícia; FERREIRA, Taísa Gomes. A prescrição de tecnologias assistivas a partir dos princípios da tecnologia social: a visão dos estudantes de Terapia Ocupacional. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 24, n. 3, 2016.

RICARDO, CAMPOS, MARIN, VELOSO, M. *et. al.* Avaliação Econômica de um Sistema de Tratamento de Resíduos da Suinocultura contendo biodigestores tubulares. **Revista Engenharia na Agricultura**, v. 26, p. 298–306, 2018.

ROCHA, Stalys Ferreira *et al.* Desenvolvimento Rural no Brasil: Políticas Públicas diante da vulnerabilidade e da resiliência da agricultura familiar. **Terceira Margem Amazônia**, v. 7, n. 17, p. 55-72, 2021.

RODRIGUES, Ivete; BARBIERI, José Carlos. A emergência da tecnologia social:

revisitando o movimento da tecnologia apropriada como estratégia de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração Pública**, v. 42, n. 6, p. 1069-1094, 2008.

RTS. **Histórico e elementos conceituais. Rede de Tecnologia Social**. 2005. Disponível em <<http://rts.org.br/a-rts/historico/historico.pdf> Acesso em> 13 de mar 2021, 2012.

SCARLAT, N.; DALLEMAND, J. F.; FAHL, F. Biogas: Developments and perspectives in Europe. **Renewable Energy**, v. 129, p. 457–472, 2018.

SEIXAS, A.S. *et al.* As tecnologias sociais como instrumento para o desenvolvimento nacional. **Revista GEINTEC – Gestão, Inovação e Tecnologias**, v.5, n.4, 2015.

SENGER, I., BORGES, J. A. R., & MACHADO, J. A. D. (2017). Using structural equation modeling to identify the psychological factors influencing dairy farmers' intention to diversify agricultural production. **Livestock Science**, 203, 97–105. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.07.009>

SERRATI, Erika *et al.* A Agricultura Familiar e as Tecnologias Sociais: Irrigador Automatizado para assentamentos de reforma agrária. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020.

SHEN, Y. *et al.* An environmental friendly animal waste disposal process with ammonia recovery and energy production: Experimental study and economic analysis. **Waste Management**, v. 68, p. 636–645, 2017.

SILVA, VL da *et al.* Biodigestor: Fonte alternativa de gás “limpo” e adubo orgânico que contribuem para redução do efeito estufa. In: **Gestão Ambiental**. Goiânia/GO–19 a. 2012.

SILVA, J. E. DA CORREIA, L. A. **Biodigestor Sertanejo como Alternativa para Conservação do Semiárido Potiguar**, 2020.

SILVA, M. L. DA *et al.* Anaerobic Biodigester As a Technology for the Use of Swine Draws : Sustainable Alternative in the Municipality of Barreira , Ceará . **Interdisciplinary Scientific Journal**, v. 5, n. 3, p. 1–14, 2018.

SILVA, Valdenildo Pedro da; DE BARROS, Evelyn Christie Nascimento. Tecnologias sociais no Rio Grande do Norte: algumas discussões sobre a convivência com o Semiárido. Périplos: **Revista de Estudos sobre Migrações**, v. 7, p. 69-85, 2016.

SILVA, Suayze Douglas; DE MEDEIROS, Verônica Pereira; DA SILVA, Anieres Barbosa. Tecnologias sociais hídras para convivência com o Semiárido: o caso de um assentamento rural do município de Cabaceiras-PB. **Holos**, v. 1, p. 295309, 2016.

SILVA, Emelyn; Larissa Lima; RODRIGUES, Diana Cruz; CARVALHO, Mário César. Geração de Trabalho e Renda em Comunidades na Amazônia: um olhar a partir das potencialidades e desafios da tecnologia social no Pará. **NAU Social**, v. 13, n. 24, p. 1021-1040, 2022.

SILVEIRA, Mariana Oliveira; MAIA, Maria Leonor Alves. Variáveis que influenciam no uso da bicicleta e as crenças da teoria do comportamento planejado. **Transportes**, v. 23, n. 1, p. 24-36, 2015.

SMITH, A.; FRESSOLI, M.; THOMAS, H. Grassroots innovation movements: Challenges and contributions. **Journal of Cleaner Production**, v. 63, p. 114– 124, 2014.

SIMÕES, Andre Rozemberg Peixoto; OLIVEIRA, Marcus Vinicius Moraes de; LIMA-FILHO, Dario de Oliveira. Tecnologias sociais para o desenvolvimento da pecuária leiteira no Assentamento Rural Rio Feio em Guia Lopes da Laguna, MS, Brasil. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, n. 1, p. 163-173, 2015.

THOMAS, Hernán. Tecnologías para la inclusión social en América Latina: de lastecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. G. Santos, & M. Fressoli (Eds.). **Tecnología, desarrollo y democracia**. Nueve estudios sobre dinámicas sociotécnicas de exclusión/inclusión social, p. 25-78, 2012.

VALADÃO, José de Arimatéia Dias; DE ANDRADE, Jackeline Amantino; NETO, José Raimundo Cordeiro *et. al.* Abordagens sociotécnicas e os estudos em tecnologia social. **Revista Pretexto**, v. 15, n. 1, p. 44-61, 2014.

VASCONCELOS, Francisca Dalila Menezes *et al.* Avaliação da tecnologia social fogões ecoeficientes e satisfação de famílias beneficiadas em residências rurais do Semiárido Nordeste. **Revista Grifos**, v. 30, n. 54, p. 178-196, 2021.

VILPOUX, Olivier François; GONZAGA, Jenifer Ferreira; PEREIRA, Matheus Wemerson Gomes. Agrarian reform in the Brazilian Midwest: Difficulties of modernization via conventional or organic production systems. **Land Use Policy**, v. 103, p. 105327, 2021.

WAUTERS, E., BIELDERS, C., POESEN, J., GOVERS, G., MATHIJS, E., 2010. Adoption of soil conservation practices in Belgium: an examination of the theory of planned behaviour in the agri-environmental domain. **Land Use Policy** 27, 86–9

XIMENEZ, Karine; SILVA, Marcos Vinícius Mendes; YASUOKA, Melina. Redução do Gás Metano na Pecuária Brasileira. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 13, n. 2 ESP, p. 107, 2020.

XUE, S. *et al.* A systematic comparison of biogas development and related policies between China and Europe and corresponding insights. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 117, n. May 2019, p. 109474, 2020.

YAZDANPANA, M., HAYATI, D., HOCHRAINER-STIGLER, S., ZAMANI, G.H., .
Understanding farmers' intention and behavior regarding water conservation in the Middle-East and North Africa: a case study in Iran. J. Environ. Manag. 135, 63–72. 2014.

ZHANG, Huiming *et al.* Targeted poverty alleviation using photovoltaic power: Review of Chinese policies. **Energy Policy**, v. 120, p. 550-558, 2018.

ANEXO I Questionário

Entrevistador:

Data:

Código N^o:

Cidade:

Local da entrevista:

Hora de início:

Hora de término:

Esse questionário é parte de uma pesquisa da Universidade Federal da Grande Dourados parcialmente financiado pela CAPES (bolsa de pós-graduação) que tem por objetivo identificar as razões pelas quais os agricultores familiares adotam o biodigestor como tecnologia social. O biodigestor é uma tecnologia social que permite que dejetos animais sejam tratados possibilitando que seja feito o aproveitamento desses resíduos por meio da biodigestão anaeróbica, resultando na produção de biogás e biofertilizante. Os resultados poderão ajudar as instituições de ATER na transferência dessa tecnologia social para os agricultores familiares e direcionar a tomada de decisão dos gestores públicos para incentivar e ou subsidiar a adoção do biodigestor, o que impactará a médio prazo de forma positiva na economia e geração de renda das famílias, uma vez que esta tecnologia social gerará biogás e biofertilizante.

Por favor, leia cada questão cuidadosamente. Não há respostas certas ou erradas. Nós estamos somente interessados no seu ponto de vista. Todas as respostas nesse questionário são confidenciais, sendo manipuladas somente pelo grupo de pesquisadores.

Agradecemos a participação nessa pesquisa.

Juliana Rosa CarrijoMauad

Professora da Universidade Federal da Grande Dourados

Perfil Sóciodemográfico

1) Qual sua idade?

2) Gênero

() Masculino () Feminino

3) Qual seu estado civil

() Solteiro (a)

() Casado (a)

() Viúvo (a)

() Divorciado (a)

4) Qual sua escolaridade

- | | |
|--|--|
| ☐ Sem escolaridade | ☐ Ensino Fundamental |
| ☐ Ensino Médio | ☐ Graduação completa |
| ☐ Graduação incompleta | |
| ☐ Pós- graduação incompleta | ☐ Pós- graduação Completa |

5) Qual sua Renda

- | | |
|---|--|
| ☐ Proveniente apenas da propriedade | ☐ Sem renda |
| ☐ Um salário mínimo | ☐ Dois salários mínimos |
| ☐ Três salários mínimos | ☐ Quatro salários mínimos |
| ☐ Entre cinco a dez salários mínimos | ☐ Acima de dez salários mínimos |

6) Local de residência?

Meio Rural ☐ Meio urbano ☐ Ambos ☐

7) Possui criação de animais na propriedade?

☐ Bovinos ☐ Suínos ☐ Aves ☐ Peixes ☐ Outro Especificar:

8) Adotou a tecnologia de biodigestor na propriedade?

☐ Sim ☐ Não

Obs; Se sua resposta for sim, por gentileza nos relate ou liste sua experiência durante e após o curso de implantação do biodigestor:

Obs: Se sua resposta for não, por gentileza nos relate ou liste o por que não implantou o biodigestor em sua propriedade;

Para o grupo que não adotou:

1) Em seu ponto de vista, quais são as vantagens de se utilizar um biodigestor em sua propriedade?

2) Em seu ponto de vista, quais são as desvantagens de se utilizar um biodigestor em sua propriedade?

3) Por favor, liste fatores que você acha que facilitariam ou permitiriam que mais agricultores familiares adotassem biodigestor em suas propriedades:

4) Por favor, liste fatores que você acha que dificultam ou não permitem que agricultores adotem a tecnologia de biodigestor em suas propriedades:

5) Por favor, liste pessoas ou grupos que aprovariam ou pensariam que você deve utilizar o biodigestor em sua propriedade:

6) Por favor, liste pessoas ou grupos que desaprovaram ou pensariam que você não deve utilizar o biodigestor em sua propriedade:

Para o grupo que adotou:

1) Em seu ponto de vista, quais foram as vantagens de você ter adotado o biodigestor em sua propriedade?

2) Em seu ponto de vista, quais são foram as desvantagens de você ter adotado o biodigestor em sua propriedade?

3) Por favor, liste fatores que você acha que facilitaram a adoção do biodigestor em sua propriedade:

4) Por favor, liste fatores que você acha que dificultaram a adoção de biodigestor em sua propriedade:

5) Por favor, liste pessoas ou grupos que aprovaram a adoção do biodigestor em sua propriedade:

6) Por favor, liste pessoas ou grupos que desaprovaram a adoção do biodigestor em sua propriedade:

ANEXO II - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Instituição: Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
Programa de Mestrado em Agronegócios
Pesquisa: Tecnologia Social: Adoção de biodigestor por agricultores familiares.
Pesquisadora Responsável: Jackeline Leandro Dublin.
Telefone para contato: (67) 99172-3502.
Orientadora: Prof^a. Dr^a Juliana Rosa Carrijo Mauad
Coorientador: Prof Dr. Caio Luis Chiariello

Você está sendo convidado para participar como voluntário de uma pesquisa sobre Tecnologia Social: Adoção de biodigestor por agricultores familiares. O objetivo desta pesquisa é compreender os fatores que contribuem ou não para que os agricultores familiares adotem o biodigestor como tecnologia social em suas propriedades. Para a realização da pesquisa será aplicado um questionário semi-estruturado com os agricultores familiares assentados que participaram do curso de biodigestor no ano de 2019 que foi desenvolvido no assentamento Itamarati, e também serão coletadas informações de perfil socioeconômico e um levantamento de quem adotou e que não adotou o biodigestor como tecnologia social. O tempo necessário para aplicação do questionário e coleta dos dados poderá variar entre 30 a 50 minutos. Além disso, os agricultores ao assinar este termo, permitem que sejam gravados no decorrer da entrevista. Salientamos que os nomes das participantes não serão divulgados.

A sua participação é de caráter inteiramente voluntário!
A pesquisadora garante a confiabilidade e a privacidade das informações geradas.

Consentimento:

Eu, _____

Declaro que recebi explicações fornecidas pela pesquisadora Jackeline Leandro Dublin, e que estou ciente de que ela poderá utilizar os dados obtidos para sua pesquisa, mantendo sigilo naqueles aspectos que considerar de boa ética.

Dourados/MS, _____ de _____ 2021.

Entrevistado

Pesquisadora

OBSERVAÇÃO: O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido original permanecerá em poder da pesquisadora.

Você gostaria de ter acesso ao resultado dessa pesquisa? () sim () não

Em caso positivo qual seria a melhor forma:
