

INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO
POLITÉCNICO
DO PORTO

M

MESTRADO EM EMPREENDEDORISMO E INTERNACIONALIZAÇÃO
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO

Título

Introdução de inovação verde em mercados emergentes - caso HoMethan no Brasil

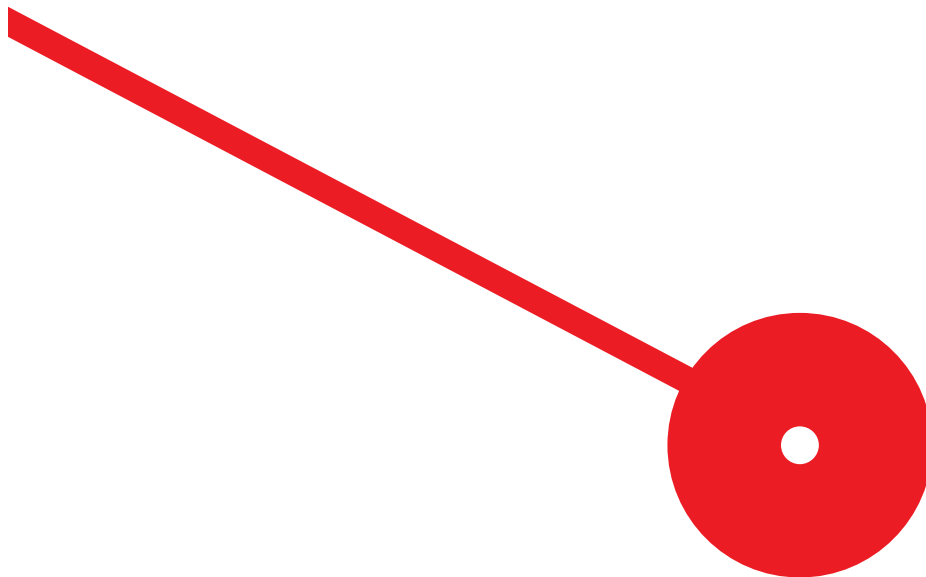
Nome

Clovis Tavares Guerreiro Junior

10/2021

Nome. Clovis Tavares Guerreiro Junior
Título **Introdução de inovação verde em mercados emergentes -
caso Homethan no Brasil**

10/20021



INSTITUTO
SUPERIOR
DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO
DO PORTO
POLITÉCNICO
DO PORTO

M

MESTRADO EM EMPREENDEDORISMO E INTERNACIONALIZAÇÃO
ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO

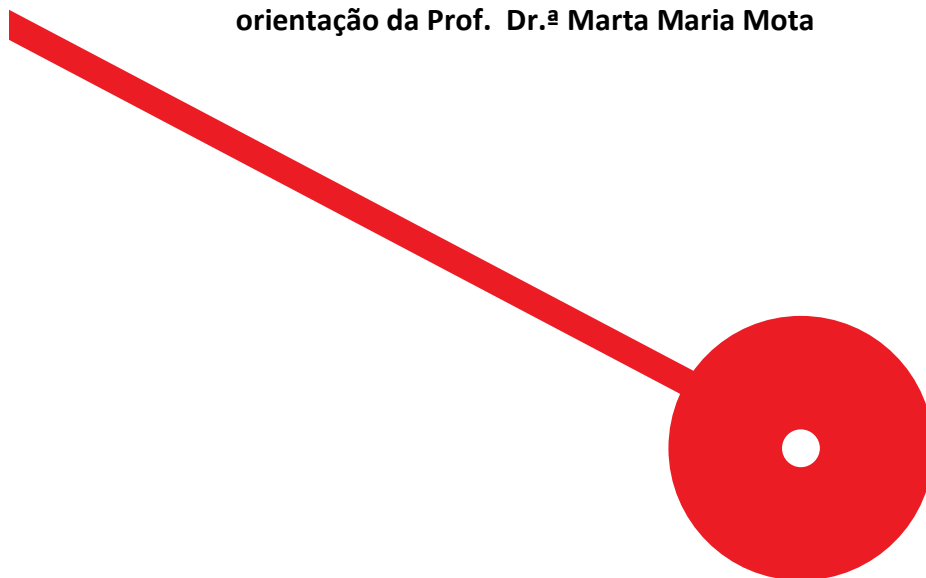
Título

**Introdução de inovação verde em mercados emergentes -
- caso Homethan no Brasil**

Nome

Clovis Tavares Guerreiro Junior

**Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto Superior de
Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de
Mestre em Empreendedorismo e Internacionalização, sob a
orientação da Prof. Dr.^a Marta Maria Mota**



Agradecimentos

Agradeço a Prof. Dr.^a Marta Maria Mota o acolhimento do estudo desse caso prático, sua disponibilidade e cuidadosa orientação.

À empresa Ökobit GmbH, nas pessoas de Christoph Spurk e Montserrat Lluch pelo constante apoio antes, durante e após as duas fases do projeto piloto que serviram de sustentação para a ideia dessa investigação, e pela rica oportunidade na troca de experiências e trabalho tanto no Brasil como na Alemanha. Agradeço a "Seu Célio" pela indispensável ajuda durante o trabalho de campo

A Alexandra Elbakyan pelo apoio crucial a educação e pesquisa global.

A minha namorada pelo apoio, carinho e por ouvir minhas longas conversas acerca dos resultados desse estudo.

Ao meus pais que sempre fizeram o possível e impossível para que tanto eu como minha irmã, sempre tivéssemos as melhores oportunidades.

Resumo:

Em todo o mundo, observamos uma procura crescente de energia que não tem perspectivas de diminuir num futuro próximo. Esta necessidade de energia está actualmente associada a uma consciência crucial mas tardia da urgência de mudar a forma como produzimos e consumimos energia. Esta diversificação necessária na matriz energética oferece imensas oportunidades para o desenvolvimento da inovação verde na produção, comercialização, e prestação de serviços em todo o sector. Por detrás deste contexto, esta tese visa identificar uma abordagem sistemática apropriada para introduzir inovações verdes no mercado dos países emergentes e em desenvolvimento e testar a usabilidade e aplicabilidade num caso do mundo real, aplicando-a ao caso do biodigestor HoMethan de pequena escala para ser introduzido no Nordeste do Brasil. Esta tese apresenta os resultados da aplicação do Quadro Modelo de Negócio Sustentável combinado com entrevistas e questionários online (i) para melhorar a compreensão de uma abordagem sistémica que apoia a entrada de inovações verdes no mercado e (ii) para analisar a opção mais adequada para introduzir a inovação verde HoMethan no mercado nordestino brasileiro.

Palavras chave: Biogás, inovação verde, sustentabilidade, Quadro de negócios sustentáveis, resíduos orgânicos

Abstract:

Around the world we observe a growing demand for energy that has no prospect of decreasing in the near future. This need for energy is currently associated with a crucial but belated awareness of the urgency of changing the way we produce and consume energy. This needed diversification in the energy matrix offers immense opportunities for the development of green innovation on production, commercialization, and service provision throughout the sector. Behind this background, this thesis aims to identify an appropriate systematic approach to introduce green innovations in the market of emerging and developing countries and to test usability and applicability on a real world case by applying it to the case of the small scale biodigester HoMethan to get introduced to Northeast Brazil. This thesis present the findings of applying the Sustainable Business Canvas model combined with interviews and online questionnaires (i) to improve the understanding of a systemic approach that supports the market entry of green innovations and (ii) to analyse the most suitable option to introduce the green innovation HoMethan to the Northeastern Brazilian market.

Keywords: Biogas, green innovation, sustainability, sustainable business canvas, organic waste

Índice geral

Introdução.....	1
1 Quadro teórico.....	6
1.1 O papel das energias renováveis nos mercados emergentes e países desenvolvidos.....	6
1.2 Biogás - histórico e introdução a biodigestores	13
1.3 Inovação verde	16
1.4 Aplicação pratica O caso Homethan	19
1.4.1 Premissas e características	19
1.4.2 Projeto Piloto no Brasil.....	23
2 Metodologia	27
2.1 Desenho da investigação	27
2.2 Quadro de negócio sustentável	30
2.3 Entrevistas semiestruturadas.....	31
2.3.1 Desenvolvimento do desenho da pesquisa.....	32
2.3.2 Seleção dos entrevistados.....	32
2.3.3 Desenvolvimento do guião de entrevista.....	33
2.3.4 Condução das entrevistas	34
2.3.5 Transcrições das entrevistas	34
2.3.6 Determinação das técnicas de análises	34
2.3.7 Determinação das unidades de análises	35
2.3.8 Análise do material relacionado com dimensões de investigação.....	35
2.4 Questionários	37
2.4.1 Seleção	37
2.4.2 Desenvolvimento de questionário	37
2.4.3 Envio de inquérito.....	37

2.4.4	Análise estatísticas.....	37
3	Análise - Aplicação Prática no Caso HoMethan	39
3.1	Análise do modelo negócios.....	39
3.1.1	Visão/missão do modelo de negócio	39
3.1.2	Proposta de valor	39
3.1.3	Clientes.....	43
3.1.4	Concorrentes.....	46
3.1.5	Grupos de interesse relevantes para o sucesso do modelo de negócios....	51
3.1.6	Fluxos de receitas	59
3.1.7	Atividades Chaves	61
3.1.8	Recursos chave	62
3.1.9	Parcerias Chave	63
3.1.10	Estrutura de custos.....	64
4	Discussão dos resultados	70
4.1	Custos de produção / Preço do produto.....	70
4.2	Público alvo / Clientes.....	71
4.3	Parcerias / Envolvimento das partes interessadas:	74
5	Conclusão e perspectivas	77
6	Referências bibliográficas.....	80
	Apêndice I – Guião de entrevista.....	87
	Apêndice III – Categorias de análise.....	90
	Apêndice III – Questionário <i>online</i>	92
	Apêndice IV – Resultados da análise das entrevistas semiestruturadas.....	94
	Apêndice V – Resultados estatísticos do questionário <i>on line</i>	98

Índice de Figuras

Figura 1: Percentagem da população com acesso à eletricidade em 2017.....	8
Figura 2: Populações regionais, por taxa de acesso a combustíveis e tecnologias de cozinha limpas em 2017.....	9
Figura 3: Consumo de energia por fonte Brasil.....	11
Figura 4: Potencial de biomassa - Produção primária líquida.....	12
Figura 5: Biodigestor HoMethan instalado e em operação no Brasil.....	19
Figura 6: Funcionamento de HoMethan.	21
Figura 7: Uso de fertilizante.....	22
Figura 8: Atividades do projeto piloto.....	25
Figura 9: Da ideia ao lançamento no mercado.....	28
Figura 10: Desenho da investigação.....	29
Figura 11: Quadro de modelo de negócios.....	30
Figura 12: Quadro de negócios sustentáveis.....	31
Figura 13: Desenho e análise de entrevistas.....	32
Figura 14: Junção da proposta de valor entre produto e cliente.....	41
Figura 15: Mapa de partes interessadas.	53
Figura 16: Quadro de negócios sustentáveis para o HoMethan.....	67

Índice de Tabelas

Tabela 1: Formação de categorias com base nas perguntas da entrevista.....	36
Tabela 2: Concorrentes.	50
Tabela 3: Análise das partes interessadas	58
Tabela 4: Estrutura de custos.....	65

Lista de abreviaturas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

AIE – Agência Internacional de Energia

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social

COERE – Comissão de Energias Renováveis

CERNE – Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia

CTGÁS - Centro de Tecnologias do Gás de Rio Grande do Norte

CBIOGÁS – Centro Internacional de Energias Renováveis

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FGV-EESP – Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas

GLP – Gás liquefeito de petróleo

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEA- Agência Internacional de Energias

IRENA – Agência Internacional para as Energias Renováveis

MME – Ministério das Minas e Energia

PE – Pernambuco

ODS- Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

RN – Rio Grande do Norte

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SINDRECICLA – Sindicato das Indústrias de Reciclagem do Rio Grande do Norte

WB – Banco Mundial

WHO – Organização Mundial da Saúde

Observamos ao redor do mundo uma crescente demanda por energia que não apresenta nenhuma perspectiva de arrefecer num futuro próximo. Essa necessidade por energia está em tempos atuais associado a uma conscientização crucial, porém tardia, da urgência em alterarmos as matrizes de produção e o modo como produzimos e consumimos energia. Conforme Chang (2011) enfatiza, a necessidade de diversificação na matriz energética e fomento à inovação verde está conectado a regulações governamentais mais rígidas e os novos padrões de vantagens competitivas as quais as organizações precisam seguir para evoluir e criar valor adicional. Percebemos essa tendência ser seguida tanto por economias consolidadas e desenvolvidas, quanto economias que venham apresentando crescimentos na interação com as cadeias globais de valor, as chamadas economias emergentes, a investirem progressivamente em fontes de produção de energia renováveis e com menor impacto ambiental quando comparado a fontes de matriz fóssil. (Lee & Kim, 2011; Kawai, Strange & Zucchella, 2018).

Essa diversificação na matriz energética oferece imensas oportunidades para desenvolvimento de novos negócios focados na produção, comercialização e prestação de serviços em todo o setor.

Entre as diversas fontes de energias renováveis, temos na recuperação energética de biomassa uma tecnologia flexível, adaptável aos vários tipos e concentrações de resíduos orgânicos e que tem sido de grande importância na maneira como tratamos nossos resíduos e preservamos nosso solo e reservas aquíferas. A fonte da biomassa como Silva et al (2019) explica pode vir tanto de resíduos orgânicos, florestais, de produção industrial ou da atividade agrícola e também provenientes da fração orgânica dos resíduos urbanos, favorecendo o aproveitamento de tal tecnologia tanto em pequena, média e grande escala industrial.

Embora o potencial para produção de biogás seja enorme, segundo Watthier,(2019) devido à forte produção agrícola, apenas 8% de toda energia renovável no Brasil, vem da indústria do biogás (ANEEL, 2019). Esse valor representa apenas 5,8% do potencial de produção de biogás do Brasil que está atualmente calculado em 63 Mm³/d (Borges et al, 2020).

De acordo com Borges et al (2020) essa participação na indústria do biogás é feita maioritariamente por grande biodigestores, unidades industriais do setor agrícola e sucroalcooleiro. Pequenos biodigestores ainda não possuem o seu uso aplicado em todas as regiões do país e esporadicamente são utilizados no mercado brasileiro para produção de energia.

A geração de biogás a partir de pequenos biodigestores tem sido utilizada desde o aproveitamento de resíduos orgânicos no fornecimento de energia e fertilizante para a agricultura na antiga China (He, 2010).

Embora o uso de biodigestores ser considerada uma prática ligeiramente corriqueira, há uma melhoria contínua dos métodos e materiais utilizados na produção dessa tecnologia, sendo assim, biodigestores podem ser vistos como inovação verde que podem ser distribuídos e comercializados de maneira igualitária por todo um país, em especial o Brasil, que é o caso desse estudo prático.

Descrição do problema

Decorrente da necessidade em expandir o uso de fontes de energia renováveis, tanto para a descentralização das fontes de energia, trazendo-a mais próxima do utilizador e correlacionado à urgência global em diminuir o uso de combustíveis fósseis, um projeto piloto foi iniciado para introduzir o biodigestor de pequeno porte, HoMethan, no mercado brasileiro, inicialmente na região Nordeste do País, no estado do Rio Grande do Norte. O projeto piloto realizado entre março 2017 e dezembro de 2020, claramente demonstrou bastante interesse pelo tópico e produto. Portanto, agora é uma excelente oportunidade para utilizar a experiência e conhecimento construído através desse projeto e analisar as oportunidades e opções no sentido de transpor da fase de projeto piloto à fase de entrada no mercado dessa inovação verde.

A despeito do grande interesse e envolvimento de todos os atores envolvidos, o produto ainda não pôde ser introduzido com sucesso através de um canal de distribuição continuado e práticas contemporâneas de *marketing*. As razões disso podem estar relacionado com diferentes fatores que são brevemente explicados a seguir. Ao analisar a fase piloto do projeto, foram feitas as seguintes observações

- Custos de produção / Preço do produto: Hoje o produto chega importado da Alemanha com taxas de importação e com custos mais elevados de remuneração e matéria prima quando comparado aos do Brasil;

- Público alvo/Clientes: Não conhece o suficiente acerca de biodigestores pequenos, o produto não atende em completo as necessidades dos consumidores (ou é muito grande ou no projeto piloto o grupo errado de clientes foi visado)
- Concorrentes: Produto do concorrente pode ser mais barato e talvez melhor adequado para o grupo de clientes direcionada na fase piloto.

Objetivo e questão de pesquisa

O objetivo desta tese é utilizar uma abordagem sistemática para introduzir uma inovação verde em um mercado emergente e aplicar esta abordagem ao caso HoMethan. Isso leva à seguinte questão principal de investigação: Qual é a opção mais adequada para introduzir a inovação verde HoMethan no mercado do Nordeste do Brasil?

Relacionado a isso é imperativo adaptar a comercialização do HoMethan de acordo com os resultados obtidos através das subquestões seguintes:

1. Custos de produção / Preço do produto: Como o HoMethan pode ser produzido num preço mais baixo (por ex: produção no Brasil para evitar os custos da importação)?
2. Público alvo/Clientes: Como a demanda pode ser criada e as necessidades dos clientes podem ser atendidas pelo HoMethan? O produto atual é atraente para eles ou há necessidade de o combinar com outro produto ou serviço (por ex: incluir treinamento sobre uso de gás e fertilizante biológico)?
3. Parcerias / Envolvimento das partes interessadas: Que fatores externos devem ser tidos em consideração que têm impacto na introdução bem sucedida no mercado de HoMethan?
4. Que partes interessadas precisam ser incluídos e quais parceiros são necessários para criar um ambiente favorável e introduzir o produto ao mercado? Para financiar a produção / tornar o produto acessível aos potenciais clientes?

Visão geral da estrutura da tese

A investigação é estruturada em seis partes principais. A introdução descreve a situação inicial, o do problema, os objetivos e a questão de pesquisa. No primeiro capítulo, os conceitos mais importantes e enquadramento teórico são expostos. O segundo capítulo introduz a metodologia, consistindo de uma abordagem mista onde o quadro de modelo de negócios combinado com entrevistas e questionários online com clientes potenciais são examinados com análise de conteúdo e análise estatísticas. O terceiro capítulo,

compreende as etapas únicas da análise que levam aos resultados que são discutidos no capítulo quatro, de encontro à principal questão de investigação e subquestões da investigação. No capítulo final são tiradas conclusões e uma perspetiva é concebida.

CAPÍTULO I – QUADRO TEÓRICO

1 Quadro teórico

1.1 O papel das energias renováveis nos mercados emergentes e países desenvolvidos

A Agência Internacional de Energia (AIE) define a energia renovável da seguinte forma: “A energia renovável deriva de processos naturais que são constantemente reabastecidos. Nas suas várias formas, deriva diretamente do sol, ou do calor gerado nas profundezas da terra. Incluem-se na definição a eletricidade e o calor gerado a partir da energia solar, eólica, oceânica, hídrica, biomassa, recursos geotérmicos, e biocombustíveis e hidrogénio derivados de recursos renováveis.” (IEA, 2002).

A transição da matriz energética mundial de combustíveis fósseis para fontes renováveis tem sido feita de maneira lenta, porém constante e crescente. Apesar das últimas décadas, principalmente de 1990 a 2018, ainda apresentar um contínuo aumento do uso de combustíveis fósseis como o petróleo, carvão mineral e gás natural como fontes principais de produção de energia e combustível, as energias limpas e renováveis tem desempenhado um papel cada mais central nas políticas públicas e investimentos no setor de energia. (IEA, 2020)

As fontes de energia renováveis tem exercido um papel primordial na segurança e provisão energético, através da diminuição do preço da energia, trazendo desenvolvimento tecnológico e promovendo a preservação do meio ambiente por meio da diminuição de nossa dependência dos recursos naturais e finitos (Banja, et al, 2019).

O fomento e crescimento de negócios sustentáveis e com práticas da economia circular fazem parte da novas formas de crescimento econômico. Um estímulo urgente em assistência a contínua necessidade por recursos e demanda energética.

Para além dos aspetos ambientais, ampliar o incentivo na renovação de modelos de negócios mostram que uma mudança para as energias renováveis provoca evolução econômica para os mercados em desenvolvimento e emergentes, também há aspetos sociais que desempenham um papel importante (Reamer, 2014). Nos países em desenvolvimento, um grande número de pessoas não tem acesso apropriado à energia. (ver figura 1).

Pobreza energética é determinada pela falta de acesso à energia e privação de energia limpa para aquecimento e cozimento (Gonçalves,2018). Esse aspecto é generalizado em países em desenvolvimento, nomeadamente no continente Africano (ver figura 1 e figura 2) e de acordo com dados globais, esse não é um problema predominantemente recorrente no Brasil. Entretanto em decorrência do cenário do aumento no preço do gás de cozinha, onde lares brasileiros utilizam diariamente para cozinhar, desde de 2017 um aumento médio de 75% de preço no acumulado até junho de 2021 no preço do gás GLP, (ANP, 2021) produzindo na atualidade cenários de famílias cozinhando com biomassa tradicional, em substituição ao gás GLP, aumentando os riscos à saúde, cenário que não vinha sendo amplamente observado na última década. Neste ponto, biodigestores de pequeno porte tem grande potencial de crescimento, uma vez que eles substituem o GLP através do biogás produzido pelo biodigestor, permitindo que o agregado familiar fique mais independente do aumento do preço do GLP, com vistas à autonomia energética, produzindo um impacto positivo sobre seus rendimentos e tendo no biogás sua possível fonte de energia primária. (Iván, et al 2017)

O conceito de pobreza energética é amplo e possui inúmeras definições onde em sua maioria tratam da impossibilidade do agregado familiar ou individuo em não atender as condições mínimas de adequação energética, seja para aquecimento, cocção de alimentos ou até mesmo eletricidade. Esse conjunto de privações existente em determinados estratos sociais, ainda que isso venha a acontecer apenas por alguns meses do ano, pode ser compreendido como umas das faces da pobreza energética. (Gonçalves, 2018)

Os fatos a seguir destacam a importância do uso de energias renováveis, bem como seu fomento para a segurança energética, evidenciado pelas UN Agenda (2030) na suas metas para o desenvolvimento sustentável:

- 13% da população global ainda não possui acesso a formas modernas de acesso à eletricidade. (IEA, IRENA, UNSD, WB, WHO, 2019),
- 3 Bilhões de pessoas ainda dependem de madeira, carvão, carvão vegetal e resíduos animais como combustível para cozinhar e fornecer aquecimento (IEA et al, 2019),
- A produção de energia é um contribuidor dominante nas mudanças climáticas, compreendendo cerca de 60% de todas as emissões de gases de efeito estufa. (IEA et al, 2019)
- Poluição do ar em ambientes fechados pelo uso de combustíveis fósseis para energia domiciliar causaram 4,3 milhões de mortes em 2012, com mulheres e meninas contabilizando para 6 entre cada 10 dessas mortes. (UNSD, 2016)

- Em 2016 a quota de energias renováveis aumentou ao nível mais rápido desde 2012, mais de 0,24 pontos percentuais, e atingiu quase, 17,5% mundialmente devido ao rápido crescimento da energia hídrica, eólica e solar. (IEA, UNSD, 2016).

Em função disso, a Agenda 2030 da ONU, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) também visa, com o ODS 7, alcançar uma energia sustentável e acessível para todos. As energias renováveis são um pilar fundamental para alcançar esse ODS, uma vez que “as energias renováveis são essenciais no esforço para o acesso universal a uma energia acessível, sustentável, fiável e moderna.” (IEA et al, 2019).

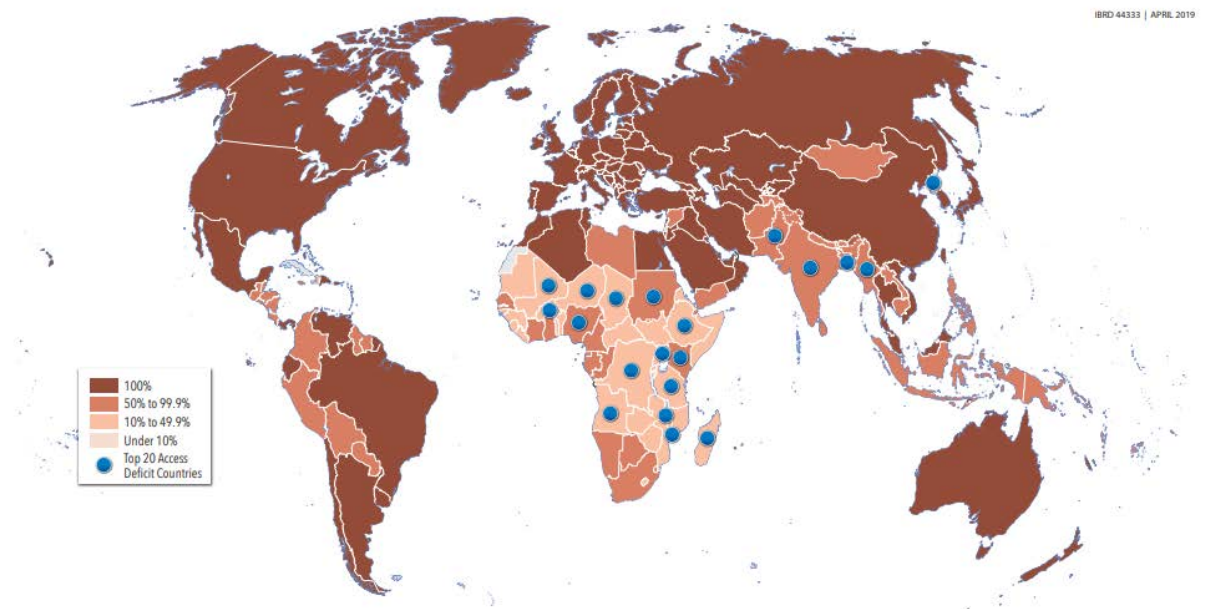


Figura 1: Percentagem da população com acesso à eletricidade em 2017, Fonte: Banco Mundial, 2017.

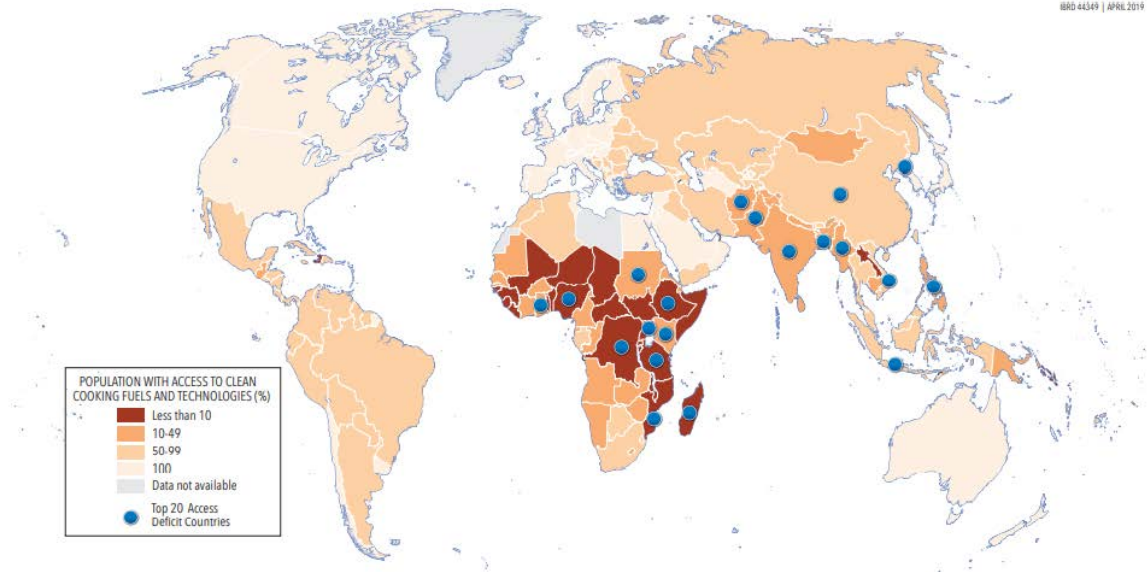


Figura 2: Populações regionais, por taxa de acesso a combustíveis e tecnologias de cozinha limpas em 2017, Fonte: Banco Mundial, 2017.

De acordo com a Agência de proteção Ambiental dos Estados Unidos (2009)

“Não é dada a forma como os preços dos recursos naturais irão evoluir a longo prazo. É especialmente difícil de prever como os preços irão evoluir nos próximos anos, mas o crescimento na procura por recursos naturais é previsível de continuar, visto que o crescimento económico na Ásia e em particular na América do Sul e no continente Africano, sigam crescendo. Isto irá colocar uma pressão sobre os preços e amplificar sua oscilação.

As empresas que forem capazes de responder a este desafio e que conseguirem oferecer soluções que abrandem os efeitos da crescente escassez de recursos terão mais chances de sucesso do que as que avancem com práticas que não tenha foco na gestão do uso de recursos, quer na prestação de serviços ou no desenvolvimento de seus produtos .

Esta "transição verde" global apresenta uma enorme oportunidade económica a medida que novos mercados de produtos e novas formas de fazer negócios emergem. A indústria que evolue as tecnologias em produtos de baixo carbono valerão pelo menos 500 mil milhões de dólares até 2050 se o mundo agir à escala necessária” (IRENA, 2019).

Apesar de progressos notáveis na última década, as energias renováveis ainda enfrentam persistentes barreiras financeiras, regulamentares e por vezes tecnológicas. Até agora, as políticas têm-se centrado na eletricidade renovável, e menos países implementaram políticas de utilização de energias renováveis para aquecimento e transporte. Para promover um ambiente favorável, é importante que várias políticas trabalhem em conjunto para integrar as energias renováveis nos sistemas energéticos e apoiar

diretamente a sua implantação em todas as utilizações finais. Para assegurar que a transição energética baseada nas energias renováveis seja inclusiva em todos os aspetos, as considerações de género devem ser integradas nas políticas do sector energético, programas de educação e formação, e práticas de sucesso do sector privado. (IEA et al, 2019)

Esta observação geral, válida para os países emergentes e em desenvolvimento, aplica-se também ao contexto do Brasil. Um ambiente de negócios favorável e políticas de capacitação são fundamentais à transição para maior quota de energias renováveis na matriz energética.

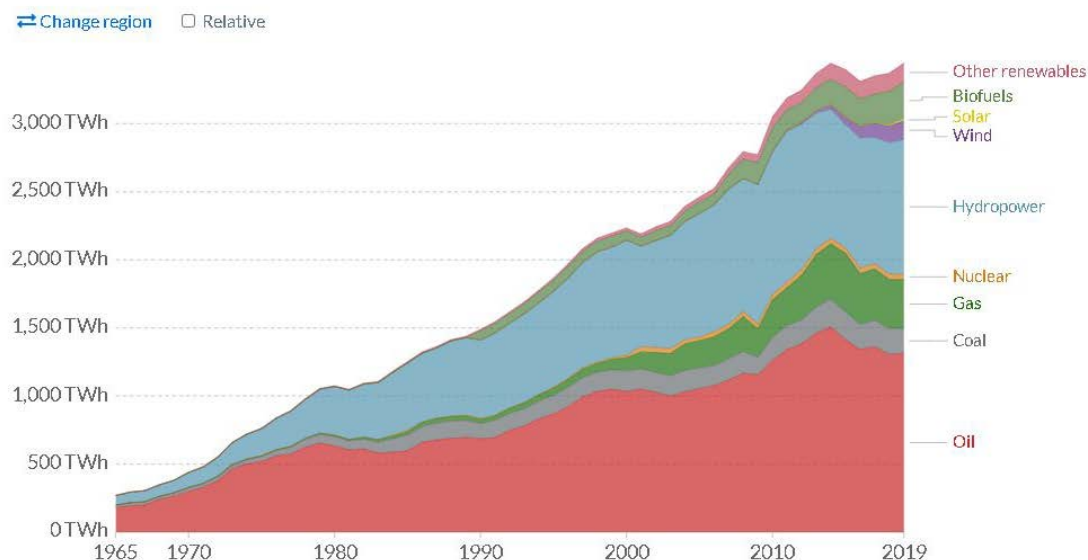
Mudanças em políticas públicas em algumas partes do mundo refletem essa mudança do uso de combustíveis fósseis para energias renováveis. O Brasil, em 2019, foi líder mundial na adoção de métodos modernos de bioenergia, atingindo uma fatia de 42% de sua fonte energética vinda de energia renovável, nomeadamente no forte investimento na indústria eólica e no biocombustíveis modernos, excluindo desse cálculo as fontes de energia hídrica, já popularmente adotadas no país. Aliando a uma maior diversidade nas fontes energéticas, está entre elas o biogás produzido a partir da digestão anaeróbica da biomassa. (IRENA 2019)

O potencial para produção de biogás no Brasil está estimado em 87 bilhões de metros cúbicos por ano, o que corresponderia a aproximadamente 6,9GW, correspondendo a 5% de toda a capacidade elétrica instalada no país (Borges et al, 2020).

Políticas públicas para a descarbonização da matriz energética tem apresentado efeitos positivos para o aumento do consumo de energia de fontes renováveis globalmente. O Brasil não é exceção, nesse cenário e apresenta contínuo aumento da produção e consumo de energia proveniente de fontes renováveis (ver figura 3).

Energy consumption by source, Brazil

Primary energy consumption is measured in terawatt-hours (TWh). Here an inefficiency factor (the 'substitution' method) has been applied for fossil fuels, meaning the shares by each energy source give a better approximation of final energy consumption.



Source: BP Statistical Review of World Energy
Note: 'Other renewables' includes geothermal, biomass and waste energy.

CC BY

Figura 3: Consumo de energia por fonte, Brasil, Fonte: Our World in Data, 2019.

De acordo com o projeto *Global Change Data Lab*, entidade sem fins lucrativos da Inglaterra que tem a Universidade de Oxford como parceiro e instituição financiadora, o consumo de energia de fontes de combustíveis fósseis no Brasil apresenta diminuição a partir de 2013, enquanto o consumo de energia de fontes renováveis tem apresentado contínuo crescimento. A recuperação energética de resíduos é uma das soluções já utilizadas no Brasil para a produção de bioenergia, sendo o biogás uma das opções na diversificação das formas de energias sustentáveis. De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica do Brasil (ANEEL, 2017), 8,6% por cento da matriz energética do país vem da energia da biomassa, entretanto apenas uma pequena parte, 0,83% vem da recuperação energética através do biogás. Infelizmente o Brasil ainda possui poucas políticas na esfera da administração federal que abrangem todo o país de uma maneira uniforme no tocante ao financiamento de projetos de biogás.

Em 2017 o Governo Federal do Brasil, através do gabinete da Presidência da República sancionou a Lei nº 13.576/2017 de 26 de Setembro de 2017 onde institui a política nacional de biocombustíveis, promovendo a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, favorecendo o setor de biogás de pequena, média e grande geração, mediante a possibilidade da cadeia industrial de realizar a

compra de créditos de descarbonização. Tais créditos são emitidos por produtores e importadores de biocombustíveis, posicionando às plantas industriais de biogás como emissor e comercializador no mercado negociável de créditos de descarbonização. (MME, 2019)

Das cinco regiões do Brasil, temos políticas públicas para o desenvolvimento e fomento da bioenergia, nomeadamente o biogás, em quatro regiões do País: Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. O Nordeste possui regulamentação que autoriza a produção e funcionamento de unidades de biogás, assim como o restante do País. Todavia, não há na região Nordeste nenhuma política estadual de fomento a indústria do biogás presente em seus nove estados com disposição para financiamento de projetos de biogás. (CBIogás & MME, 2019)

Embora a percentagem de biomas seja atualmente bastante baixa, o potencial de biomassa do país é muito elevado em comparação com a média global (ver figura 4). Isto pode ser entendido como um sinal promissor para o mercado da bioenergia e também para a introdução de inovações ecológicas relacionadas com a biomassa no Brasil. Neste contexto, a sustentabilidade e as boas práticas ambientais devem ser colocadas no topo da agenda, a fim de permitir uma utilização da biomassa que não destrua a natureza, mas que esteja em consonância com uma utilização sustentável a longo prazo dos recursos naturais.

Biomass potential: net primary production

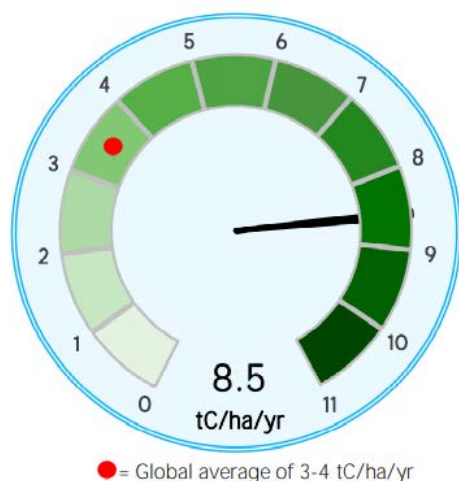


Figura 4: Potencial de biomassa - Produção primária líquida, Fonte: IRENA, 2019.

1.2 Biogás - histórico e introdução a biodigestores

O uso do biogás como fonte de energia renovável tem sido documentado e utilizado há pelo menos dois mil anos na China como combustível. O biogás é gerado de maneira natural durante o processo de decomposição de resíduos orgânicos por bactérias num processo que pode ser dividido em cinco fases principais: a Hidrólise, Acido gênese, Aceto gênese, Metano gênese e por último a Sulfato gênese, (He, 2010). Possui alto teor de metano, entre 50% a 75%, a depender do tipo de resíduo, além de impurezas e agentes químicos diversos.

O primeiro relato documentado que conhecemos do biogás vem do romano Plínio, em 50 a.c. ao descrever ‘luzes brilhantes’ na superfície de pântanos e dando-lhes o nome de ‘ar inflamável’. Já em 10 a.c. há relatos e registros que, os Assírios, utilizavam o biogás para aquecer caldeiras que abasteciam banhos públicos. Temos em Bombaim, Índia em 1857 a construção do primeiro biodigestor em grande escala para fornecimento de energia e calor a um hospital. Logo depois, em 1897 na cidade de Exeter, Inglaterra onde o biogás foi utilizado para iluminação pública através de candeeiros a gás. (He, 2010)

A utilização de pequenos biodigestores já é amplamente utilizada em zonas rurais isoladas de centros urbanos tanto na Índia como na China desde o início do século XIV para fornecimentos de energia, cozimento e aquecimento domiciliar.

Ainda que o uso de tal tecnologia seja antiga e considerada relativamente simples de operacionalizar, diversos elementos de inovação como: mexedores adaptados ao substrato e formato do digestor, técnicas de purificação do gás e matérias de construção mais resistentes têm constituído um grande avanço para o sucesso dos biodigestores de pequeno porte.

A Alemanha tem sido destaque no desenvolvimento e aplicação de novas formas de construção e aproveitamento do biogás em biodigestores, apesar disso muitas empresas do setor tem enfrentado dificuldades em aumentar sua competitividade para fora da zona do EURO, principalmente para o Brasil que é considerado o maior mercado em potencial do mundo para a indústria do biogás. Além disto, tarifas de importação a produtos agrícolas estrangeiros e políticas industriais protecionistas associado a crescente desvalorização do REAL em relação ao EURO tornam o preço do biodigestor Alemão muito perto de patamares impraticáveis à sua comercialização mesmo que possua

qualidade e capacidade excepcional em produção de biogás face aos de seus concorrentes atualmente existentes no mercado (FGV-EESP, 2020).

A crescente necessidade mundial por energia de fontes renováveis aliado a práticas regulatórias mais restritas à disposição e tratamento de resíduos orgânicos e da indústria agrícola, tem impulsionado o setor de biodigestores para produção de biogás e biofertilizante. O aproveitamento energético, do que antes era considerado um rejeito, tem sido responsável por melhorar a viabilidade econômica tanto de negócios agrícolas como no contexto o tratamento e disposição de resíduos orgânicos.

O biogás é gerado através de uma reação química onde a matéria orgânica é degradada por micro-organismos na ausência de oxigênio. Em resumo, em processo tem como resultado um gás com alta concentração de metano, combustível flexível que pode ser usado tanto como energia térmica como alimentação em geradores movidos a biogás, ou até no fornecimento de gás para abastecimento de veículos, como um substituto ao gás natural (McKendry, 2002).

As atividades que potenciam a geração e utilização do biogás são diversas e com diferentes rotas tecnológicas. O biogás pode ser obtido através do tratamento de esterco, efluentes sanitários, lodo, aterros utilizados para a disposição de lixo e matérias orgânicas provenientes do resíduo sólido de municípios, bem como indústrias e empreendimentos agrícolas de pequeno a grande porte. Uma das grandes vantagens do aproveitamento de resíduos orgânicos para o biogás está no processo de colheita, onde muitas vezes plantas, vegetais e/ou frutas são descartados por apresentarem pequenas ou grandes deformações na sua característica estética desejada pelos supermercados ou compradores do alimento, sendo descartadas diretamente no campo ou enviadas como fonte de alimento animal, em alguns casos são descartadas como rejeito em aterros sanitários. (Chitarra, et al 2005)

Além do biogás, o material orgânico remanescente do processo de digestão anaeróbica, conhecido como digestato, possui reconhecido poder fertilizante para a agricultura, é rico em matéria orgânica e nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio. A utilização do biofertilizante na agricultura está intimamente ligada à proteção dos corpos de água. (Marta, 2010)

Em consequência ao uso do biogás por meio do HoMethan, a qualidade de produção agrícola pode ser otimizado com o uso do material orgânico resultante do método de digestão anaeróbica, apelidado de biofertilizante, possui reconhecido poder fertilizante

para a agricultura, é rico em matéria orgânica e nutrientes como nitrogênio, fósforo e potássio. um segundo produto proveniente dessa atividade que tem vantagem de ser agente neutralizados de certas pragas às plantas (Oliveira, 2009).

Um biodigestor constitui-se de uma câmara fechada, onde é colocado o material orgânico, com quantidade de água a ser determinada pelo tipo de material a ser utilizado, onde sofre decomposição por bactérias, gerando o biogás que ficará acumulado na parte superior do equipamento. Através um tubo ou encanamento esse gás pode ser utilizado diretamente através da queima ou purificado e empregado como biocombustível. (He, 2010)

Essa câmara pode ser construída utilizando-se uma cobertura sobre um lago de dejetos, tornando- a estanque ao ar. Pode ser fabricado com concreto ou tijolos e com uma cúpula ou tubulação para recolha do biogás ou mesmo com a utilização de bolsa auxiliar, desenhada e construída para suportar todo o processo.

Biodigestor de pequena escala

Um biodigestor consiste tipicamente em um tanque anaeróbico para a fermentação de matéria orgânica fresca, chamada de substrato ou biomassa.

Na literatura acerca de biodigestores não tem sido encontrado até o momento, uma definição internacionalmente aceita sobre tamanhos e capacidade de produção de biogás em relação aos biodigestores de pequena escala. Podemos encontrar desde modelos com capacidade desde 50 litros até 5.000 litros de matéria orgânica a serem classificados de pequeno porte por não desempenharem produção suficiente para atingir níveis industriais. O biodigestores podem ser de alimentação contínua ou descontínua e são construídos em diversas tipos, os mais conhecidos, o modelo chinês, o indiano e o canadense.

Os registros do primeiro biodigestor em grande escala datam de 1857 (He, 2010). Até os tempos atuais, diversos modelos de biodigestores foram desenvolvidos, de grande e pequeno porte, com capacidade para fornecer autonomia energética a grandes e pequenos consumidores (Eawag & Spuhler, 2014).

Os biodigestores de pequena escala reduzem os danos para o ambiente e otimizam a utilização dos recursos naturais, assim enquadram-se nas características que definem as inovações verdes.

1.3 Inovação verde

O impacto causado pelo modelo de consumo e utilização de recursos na contemporaneidade apresenta um obstáculo, que precisa de contínua e crescente remediação, não só pelo aspeto social e político, bem como também um transtorno económico. Para tanto, legisladores e governos tem tentando remediar através da elaboração de leis e melhorias nas práticas produtivas, impondo metas de descarbonização, assim como os gestores das empresas buscam atender às necessidade do mercado que pouco a pouco vem demandando produtos e serviços que aderem a prática de uso aprimorado de recursos (Chen, 2008).

Inovação em tecnologias, que tem em sua essência o reaproveitamento de resíduos e recursos renováveis, são agentes chave para que possamos aproximar as metas de redução de emissões de carbono de sonho para uma realidade alcançável. Além disso, diversos académicos tem alertado para como nosso estilo de vida tem resultado em degradação do meio ambiente e tem tornado nossa maneira de produzir e consumir como uma arma que está a ser apontada para nos mesmos e afeta de maneira fundamental a nossa sobrevivência no planeta.

Uma inovação verde de sucesso tem potencial para favorecer empresas, comunidades e governos a melhorar sua posição no mercado, fornecer serviços e produtos ligados a proteção do meio ambiente e redução de recursos, além de fornecer importante vantagem competitiva duradoura (Takalo, 2021), e uma valiosa reputação ecológica (Dangelico, 2017).

O conceito de inovação verde tem evoluído bastante a partir de abstrações inicialmente genéricas, como: “*Being green is a catalyst for continuous innovation, new market opportunities, and wealth creation.*”¹(Walley & Whitehead, 1994). Desenvolvendo-se até um conceito mais amplamente utilizado e construído por (Chen et al, 2006), onde compreendemos a inovação verde como uma inovação de *hardware* ou *software* que está relacionada com produtos ou processos ecológicos, incluindo a inovação em tecnologias que estão envolvidas em economia de energia, prevenção da poluição, gestão de resíduos e design de produtos ecológicos ou gestão corporativa do meio ambiente.

¹ “Ser sustentável é um catalizador de uma contínua inovação em novo mercado de oportunidades e criatividade saudável.” (Tradução livre do autor)

Para falarmos sobre o conceito de inovação verde, é necessário uma clarificação acerca da diferença entre inovação verde e inovação ecológica, conceitos que, em muitos casos podem usados como sinónimos (Schiederig, Tietze & Herstatt, 2011).

Em revisão de literatura sobre o termo inovação ecológica, encontramos em Fussler e James (1996) (apud Bartlett & Trifilova, 2010), onde atesta que a inovação ecológica ocorre quando novos produtos e conceitos o qual fornecem uma mais valia ao mesmo tempo que reduzem substancialmente os impactos ao meio ambiente. De modo similar, inovação ecológica pode ser entendida como a produção, exploração de um produto ou processo de produção, serviço ou gerenciamento de negócios através de métodos considerados novos para a organização, seja no seu desenvolvimento ou adoção, e nos quais os resultados, através do seu ciclo de vida apresentem uma redução no risco e impacto ao meio ambiente, seja pela redução da poluição, pela diminuição do uso de recursos ou pela diminuição do uso de energia, ou até mesmo pela produção de energia de maneira mais sustentável (Kemp e Pearson, 2007).

Relativamente à definição de inovação verde, podemos encontrar definições um pouco mais pragmáticas, onde a inovação verde não tem que necessariamente ser desenvolvida para a redução do dano ao meio ambiente. Entretanto, tal inovação oferece benefícios significativos ao meio ambiente durante a sua utilização (Driessen e Hillebrand, 2002). Definições mais recentes elaboradas por Caracueal e Mandojana (2013) que incorpora a inovação verde como melhoria tecnológica que economiza energia, previne a poluição ou permite a gestão dos resíduos e podem incluir o *design* de produtos verdes. Incluindo Albort-Morant et al (2016) que compreende a inovação verde como a atividade de mitigar ou diminuir o dano ao meio ambiente enquanto exerce o uso responsável e exemplar dos recursos disponíveis.

Considerando a perceção onde, tanto inovação ecológica como a inovação verde, apresentam diferenças secundarias e tanto uma como outra podem ser usadas de modo intercambiável ao analisarmos a evolução de processos que ocorre e uma empresa ou organização a fim de tornar os métodos mais alinhados com práticas menos agressivas ao meio ambiente, como no desenvolvimento de produtos que, tendo a economia circular, sua principal vantagem competitiva.

Inovação verde é essencial para o crescente apelo da sociedade por novos modelos económicos que permitam à futuras gerações gozar dos mesmos recursos naturais que

hoje a nossa geração tem usufruído, Lee & Kim (2011) reconhecem a inovação verde como o fator chave que está a afetar o sucesso com o qual as empresas e organizações tem utilizado ao atender as novas regulações ambientais, através de um consistente resposta corporativa para uma questão que afeta a todos.

1.4 Aplicação pratica O caso Homethan

1.4.1 Premissas e características

HoMethan, um biodigestor de pequeno porte produzido e patenteado pela empresa Alemã Ökobit GmbH possui a tecnologia de vanguarda para biodigestores de pequeno porte e apresenta uma positiva relação custo-benefício na sua classe. Como o seu potencial para mitigar ou diminuir o dano ao meio ambiente cumpre as características de inovação verde (ver capítulo 1.3). Um produto já desenvolvido e aplicado em fases pilotos em outros países da América do Sul, América Central e Caribe (Ökobit GmbH, 2018) embora ainda não introduzido no mercado em larga escala. Tecnicamente está pronto para ser introduzido no mercado do Brasileiro, especialmente na região Nordeste e Norte, onde as temperaturas estão acima de 20 graus durante quase todo o ano, o qual é um importante pré requisito para o uso desse tipo de biodigestores. (Ökobit GmbH, 2018).



Figura 5: Biodigestor HoMethan instalado e em operação no Brasil, Fonte: Arquivo pessoal do autor.

As características principais do produto podem ser resumidas como se segue:

- Tipo de biodigestor: Manta reforçada
- Material: Resina sintética
- Tamanho do produto: 5 m³
- Produção de biogás: 2 m³ por capacidade instalada
- Capacidade de treinamento: 150 – 200 quilos/ dia
- Uso de água: 1:0,02 – Para cada 5 quilos de resíduo = 1 litro de água
- Período de operacionalidade: entre 15 e 20 anos se mantidas as indicações de operação do fabricante.
- Garantia: 05 anos de garantia limitada a defeitos de fabricação (pela Ökobit)
- Custo: R\$ 15.575,00 de acordo com cotação REAL-EUR de 01/10/2021. (custos podem sofrer alterações devido a taxas de importação e custos de instalação).
- Requisito de instalação: Biodigestor deve ser instalado no solo e em um terreno plano e aberto
- Finalidade do produto: O produto é direcionado especialmente para utilização em propriedades agrícolas, entretanto, o biodigestor poderá ser instalado em residências, restaurantes ou condomínios desde que os pré-requisitos de instalação sejam atendidos.

O biogás gerado pelo biodigestor pode ser utilizado direto para queima, como substituição ao gás de cozinha ou na geração de eletricidade. Ao sair do biodigestor, o biogás passa por um filtro de limpeza que retira grande parte das impurezas e humidade, possibilitando que seja conectado a um pequeno motor gerador para o caso de ser utilizado na produção de energia. De acordo como o fabricante, o potencial de geração de gás para uso na cozinha é entre 8-12 horas/ dia e em média 380kwh de potencial de geração de energia elétrica por mês (Ökobit GmbH, 2017). Em complemento a produção e utilização de biogás no local de instalação, há a possibilidade de transporte do biogás para localidades mais distantes através de uma bolsa, estilo mochila, que pode ser facilmente transportada pelo utilizador. A produção média de biogás corresponde a substituição de 75kgs de gás GLP (gás liquefeito de petróleo) ou o equivalente a 90 litros de diesel por mês.

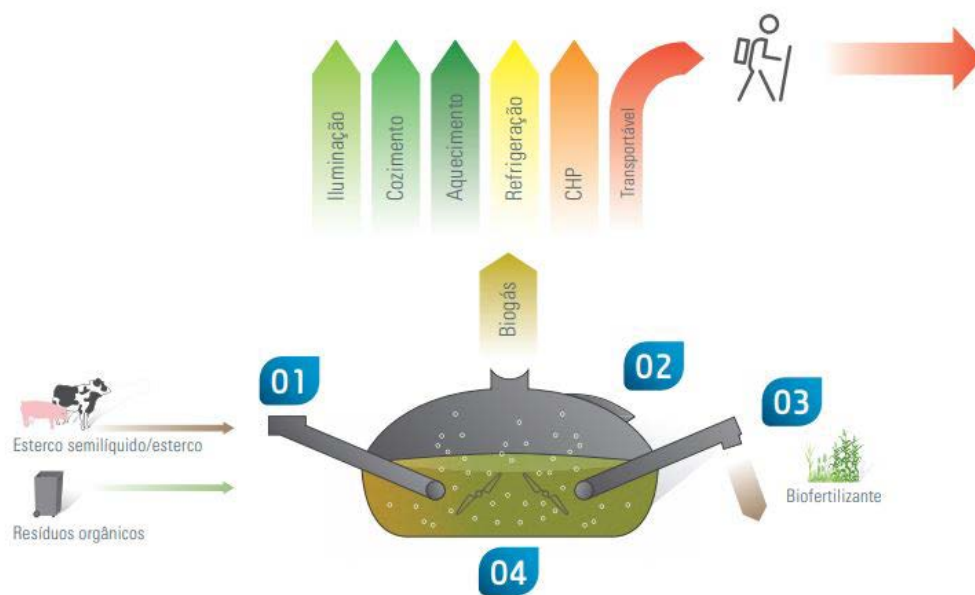


Figura 6: Funcionamento de HoMethan. Fonte: adaptado de Ökobit GmbH, 2018.

A unidade de biogás é alimentada através de um tubo de entrada com resíduos orgânicos. Um sistema de agitação manual, desenvolvido e patenteado pela Ökobit GmbH, assegura uma mistura homogênea sem a necessidade de água ou eletricidade para o devido funcionamento. A digestão anaeróbica acontece no biodigestor que produz biogás. O biodigestor é alimentado diariamente, onde os resíduos orgânicos passam pelo processo de digestão anaeróbica por aproximadamente trinta dias. A medida que o biodigestor é alimentado pelo cano de entrada, a gravidade e o resíduo que entra, empurra pelo cano de saída o resíduo que foi alimentado e que já passou pelo processo de digestão anaeróbica (ver figura 6). O produto também tem o menor uso de litros de água por quilo de resíduos do mercado. Um sub produto, chamado de digerido, ou digestato, é um fertilizante biológico de consistência pastosa, parecido com iogurte. O fertilizante orgânico é um produto de imenso valor para a agricultura, contendo elevado grau de potássio, fósforo e nitrogênio, componentes essenciais tanto de fertilizantes químicos como biológicos (ver figura 7), além de possuir propriedades como defensivo agrícola.



Source: Agrosience

Maize plant	Maize plant + Manure	Maize plant + Biofertiliser (from Biogas plant)	Maize plant + Chemical fertiliser
-------------	----------------------------	---	---

Figura 7: Uso de fertilizante, Fonte: confidencial RLP Agrosience GmbH citado em Ökobit, 2018.

Em experimento realizado pela centro de pesquisa em tecnologias para a agricultura do estado Alemão da Renânia Palatinado, AgroScience foi comparado o uso de três tipos de fertilização em mudas de milho. Da esquerda para a direita temos em primeiro lugar o milho plantado sem nenhum tipo de fertilizante ou adubo, em segundo o milho fertilizado apenas com esterco bovino, em terceiro, milho e fertilizante biológico proveniente de uma planta de biogás com as mesma características do HoMethan e em quarto lugar, o milho foi adubado utilizando fertilização química apropriada para o cultivo de milho. O estudo apresentou resultado bastante próximo entre a fertilização química e a biológica proveniente do biodigestor.

Um outro aspeto de inovação verde desse equipamento em particular é seu baixo uso de água quando comparado a outros biodigestores de pequena escala. O HoMethan precisa de um litro de água para cinco quilos de resíduo, 1:0,2. Em comparação, a média do setor que é de um litro e meio de água para cada quilo de resíduo, 1:1,5. (Ökobit GmbH, 2018).

1.4.2 Projeto Piloto no Brasil

O projeto piloto para introdução da inovação verde HoMethan no Brasil, nomeadamente no Estado do Rio Grande do Norte, localizado na região Nordeste do Brasil esteve em desenvolvimento de março de 2017 até dezembro de 2020. Foi planejado e executado em duas fases (detalhamento ver figura 8). O estado do Rio Grande do Norte produziu no último ano um total de 17.896,37 Gigawatts de energia, dos quais 16.661,67 foram produzidos utilizando métodos de produção de energia renovável como Hidráulica, Eólica, Solar e Etanol. O biogás ainda não faz parte das fontes utilizadas no estado para produção de energia. MME (2020). Hoje apenas o aterro sanitário de localizado na capital Natal, faz o aproveitamento parcial do biogás proveniente do lixo depositado no aterro sanitário , apresentando um potencial de aproximadamente 43mil kilowatts depositados e ainda não explorados. (Silva, 2019).

A justificativa para realização do projeto no Rio Grande do Norte esta fundamenta na Lei Nº 9.825, de 07 de Janeiro de 2014, decretada pela Assembleia Legislativa do Estado do Rio Grande do Norte e sancionada pela então Governadora do Estado, Rosalba Ciarlini. A lei firma o acordo de Irmanação entre os estados do Rio Grande do Norte e o Estado da Renânia Palatinado da Alemanha. A irmanação entre cidades e estados é um acordo de cooperação de bilateral de conteúdo diverso entre dois governos locais e é uma das prática de para diplomacia mais tradicional e reconhecida (Ribeiro, 2007).

O acordo tem trazidos diversas parcerias nas mais diversas áreas para ambos os estados e o desenvolvimento e aplicação de tecnologias para a produção de biogás é um dos focos desse convênio e possui os seguintes objetivos:

Objetivos do projeto piloto:

- Criar consciência acerca das possibilidades e benefícios do biogás e subprodutos
- Criar demanda (fazer com que as pessoas desejem comprar o produto)
- Criar um local de exposição para demonstração à possíveis clientes e atrair interessados

Primeira fase (de março 2017 a de julho 2019)

Organizações envolvidas

- Financiadores e executores: Câmara de comércio de Trier, RLP Agrosience GmbH, Ökobit GmbH
- Apoio local: CTGÁS - Centro de Tecnologias do Gás de Rio Grande do Norte

- Treinamento de campo: Camanor Indústria
- Consultor externo: Clovis Guerreiro

Atividades

- Curso de treinamento para técnicos do CTGÁS e doação de equipamentos laboratoriais para o CTGÁS a fim de auxiliar análises técnicas de potencial de geração de biogás de resíduos orgânicos
- Primeira planta instalada: Fazenda de camarão (Indústria Agrícola), material utilizado para planta: resíduo industrial de camarão (cabeça de camarão), gás canalizado e de qualidade, porém não utilizado devido a regras de segurança da empresa. Mochilas auxiliar de transporte de biogás compradas e comprovado em campo o transporte e viabilidade de deslocamento do biogás para uso em outros locais de interesse. Fertilizante utilizado em horta e bosque da empresa.
- Principal interesse do proprietário da indústria de camarão: Ser parte de algo novo e testar sua viabilidade, interessado em inovações e gestão sustentável de resíduos industriais. Interessado na reputação em participar de projeto precursor no setor da indústria de produtos marinhos.

Segunda fase (de setembro de 2019 a dezembro 2020)

Organizações envolvidas

- Financiadores e executores: SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, RLP Agrosience GmbH, Ökobit GmbH
- Parceiros políticos (Governo do Rio Grande do Norte, Prefeitura de Lajes, RN, Embaixada da Alemanha no Brasil e Consulado da Alemanha no Recife, PE)
- Parceiro local: Consultor contratado Clovis Guerreiro

Atividades

- Assinado carta de intenção entre o SENAR e Agrosience no Encontro Económico Brasil-Alemanha, realizado em Setembro de 2019, em Natal onde foi apresentado o projeto: “Medidas de qualificação para uma agricultura ecológica sustentável no Brasil, projeto Rio Grande do Norte”.
- Reuniões entre o SENAR, técnicos locais e fazendeiros associados ao sindicato de produtores rurais.
- Segunda planta instalada: sede do SENAR na cidade de Lajes, RN, material utilizado para a planta: estrume de vaca e bodes, o gás está sendo utilizado em uma cozinha comunitária há setenta metros de distância na sede do sindicato dos produtores rurais da região, transportados até lá por instalação subterrânea de gás, o fertilizante está sendo utilizado por produtores rurais locais, associados e não associados.

- **Manutenção e monitoramento:**
Medição e monitoramento de dados (rendimento e qualidade do gás, qualidade e aplicações do fertilizante biológico), todo o processo documentado e registrado a cada passo.

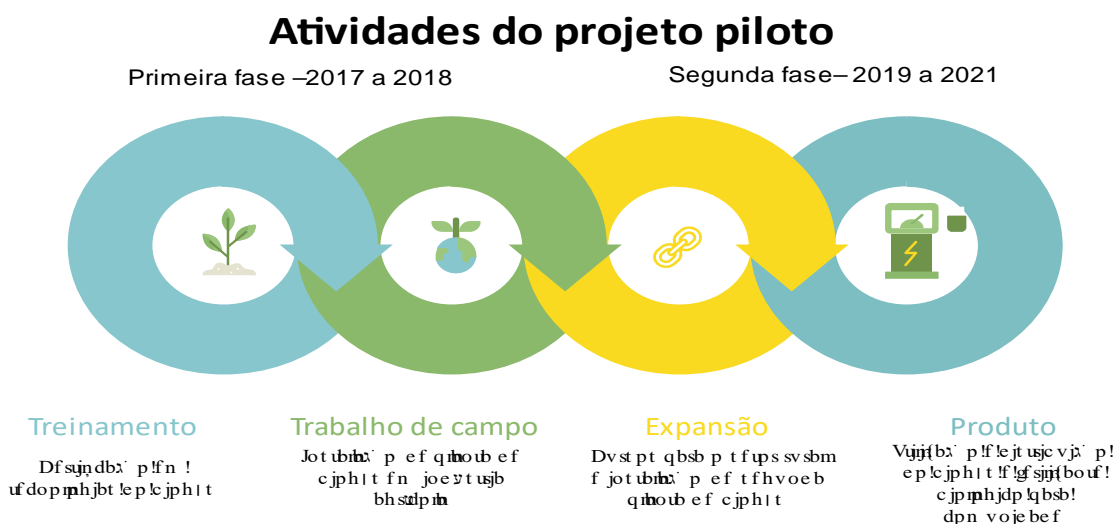


Figura 8: Atividades do projeto piloto. Fonte: desenho próprio do autor..

Durante a realização dessas fases piloto foram realizadas seis reuniões de trabalho com o intuito de divulgação do produto, uso e aplicações, além de espaço para discussão e dúvidas sobre produção autônoma de energia a partir do biogás em sedes da Federação da Agricultura e Pesca no estado do Rio Grande do Norte, reunindo num total de 49 produtores rurais de pequeno e médio porte assim como apresentações para empresas de cultivo de camarão e outros produtores de resíduos orgânicos. A segunda fase do projeto piloto foi originalmente planejada com financiamento garantido até dezembro de 2020. Quando a pandemia da SARS-COVID2 começou, as atividades piloto não puderam mais ser conduzidas como planejadas e o projeto terminou sem ter alcançado todos os objetivos. Com o prolongamento da pandemia e potencialmente outras razões, as atividades planejadas do projeto não foram retomadas e, até onde o autor tem conhecimento, uma avaliação do projeto não foi conduzida.

CAPÍTULO II – METODOLOGIA

2 Metodologia

2.1 Desenho da investigação

Para atingir o objetivo desta tese "identificar uma abordagem sistemática adequada para introduzir inovações verdes no mercado e aplicar esta abordagem ao caso de Homethan no Nordeste do Brasil", foi primeiro realizada uma revisão bibliográfica no campo do *marketing* para identificar um instrumento de marketing adequado para apoiar esta abordagem.

A literatura de gestão e estratégia em marketing fornece uma vasta quantidade de modelos e abordagens diferentes que podem ser utilizados para colocar estrategicamente um produto ou inovação no mercado (Kotler, 2000; Kotler & Armstrong, 2006). Para além das ferramentas bem reconhecidas e amplamente aplicadas, tais como as cinco forças de Porter, (1979), análise SWOT e a matriz de Ansoff. Ver Kotler (2006), também surgiram recentemente novas estruturas. Uma delas é o "Quadro de modelo de negócios" (Osterwalder e Pigneur, 2010), uma ferramenta de gestão estratégica concebida para visualizar modelos de negócio com o objetivo de apoiar o utilizador a desenvolver modelos de negócio inovadores ou para alterar modelos de negócio existentes (Osterwalder e Pigneur, 2010).

Utilizando como base o método de Osterwalder & Pigneur, (2010), Tiemann & Fichter (2016) adaptou o quadro original especialmente para o "desenvolvimento sistemático de modelos empresariais orientados para a sustentabilidade" (Tiemann & Fichter 2016).. O "Quadro de negócio sustentável" (*Sustainable Business Canvas*) é um modelo planeado em primeiro lugar para empreendedores e *start ups* com o propósito de introduzir abordagens inovadoras a negócios e empreendedores que desejem promover novos produtos e/ou serviços verdes ou apenas reconfigurar a maneira que tal produto e/ou serviço seja fornecido. A ferramenta abrange todas as etapas desde a ideia até o lançamento do produto/serviço no mercado (ver figura 9) com uma orientação centrada no utilizador. Assenta nos mesmos segmentos que o modelo original, mas concentrando-se em produtos e serviços sustentáveis, incluindo perguntas orientadoras explicitamente relacionadas com a avaliação da sustentabilidade. Este modelo oferece um grande potencial como espinha dorsal metodológica para esta investigação que visa identificar uma abordagem adequada para introduzir esta inovação verde no mercado.

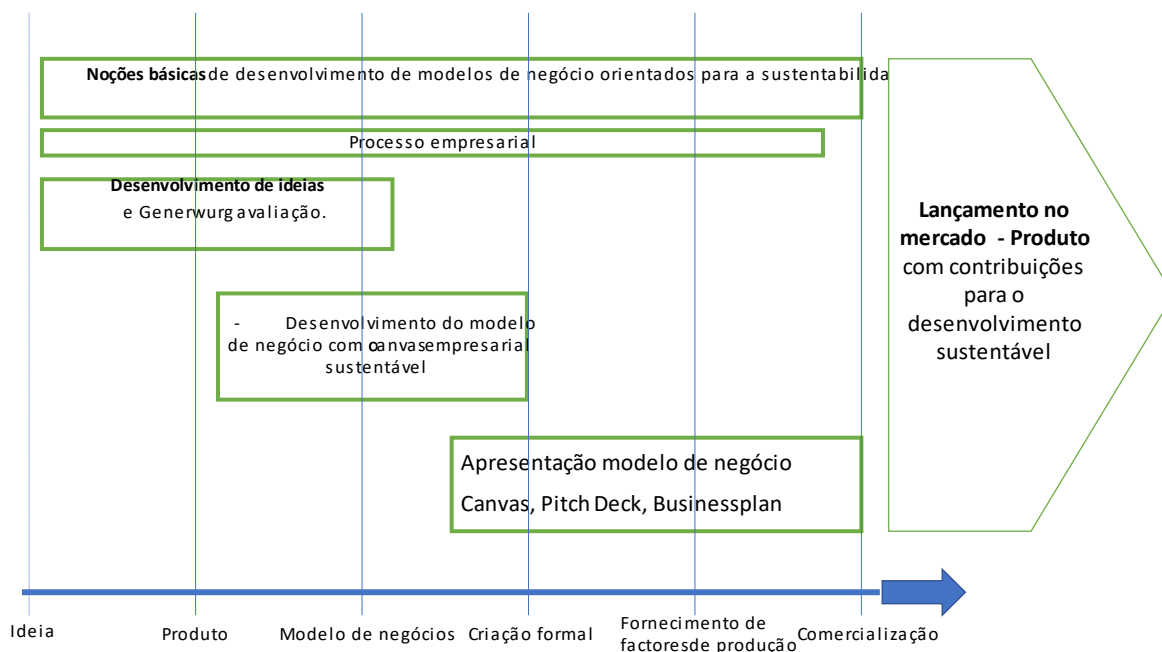


Figura 9: Da ideia ao lançamento no mercado, Fonte: adaptado de Start Green, 2016.

Para cumprir a abordagem de orientação do utilizador o quadro de negócio sustentável é complementado por entrevistas e questionários com potenciais clientes. Para complementar o modelo de negócio, a interação com os clientes é acrescentada à pesquisa para obter uma melhor compreensão do cliente e segmentos de resposta específicos “proposta de valor”, “clientes” e “fluxo de receitas”. Esta interação com o cliente é concebida de duas formas diferentes: sob a forma de entrevistas semiestruturadas e de um pequeno inquérito online. Embora ambos os métodos de investigação sejam utilizados para obter mais conhecimentos sobre o cliente em geral. As duas abordagens diferem muito na forma de informação que é recolhida. Enquanto o inquérito *on line* oferece a possibilidade de obter informações de um grupo maior de clientes, apenas responde às perguntas propostas sem a possibilidade de interagir ou para perguntas de seguimento. As entrevistas semiestruturadas são dirigidas a um grupo menor de pessoas, mas oferecem a oportunidade de revelar fatores subjacentes que não são capazes de se identificar com um inquérito puramente online. Destinam-se a compreender a atitude das pessoas em relação a determinados temas. Embora guiadas por um questionário de entrevista para permitir uma investigação sistemática e sólida, permitem a interação com entrevistas através de perguntas de seguimento pré-definidas já destinadas a serem utilizadas em determinadas respostas dos entrevistados. Mayring, P. (2000) e Seawright, J (2016).

As entrevistas e questionários com clientes são concebidas de modo a fornecer informações úteis para quatro dos nove segmentos do quadro de negócios. Com essa finalidade, foi desenvolvido o seguinte projeto de estudo, que será explicado em maior detalhe a seguir (ver figura 10):

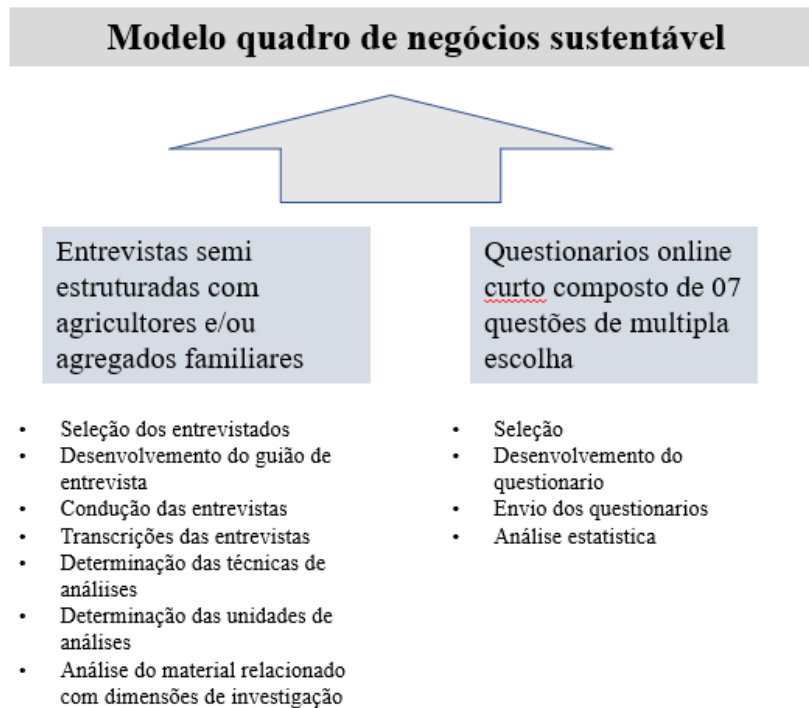


Figura 10: Desenho da investigação, Fonte: desenho próprio do autor..

2.2 Quadro de negócio sustentável

O núcleo dessa pesquisa é composto pelo “Quadro de negócio sustentável”, uma versão remodelada do original “Quadro de modelo de negócios ” desenvolvido no ano de 2010 por Osterwalder and Pigneur, elaborada como uma ferramenta estratégica para o desenvolvimento de negócios novos ou aperfeiçoamento de modelos já existentes e foi aplicada na última década por multinacionais como Mastercard, General Eletric, 3M, Fujitsu e diversas outras. Strategyzer (2020). O “Quadro de modelo de negócios” apresenta nove quadros que permitem o gerenciamento planejado e o desenvolvimento de novos negócios ou existentes em um mapa visual simples e em uma única página (ver Figura 11).

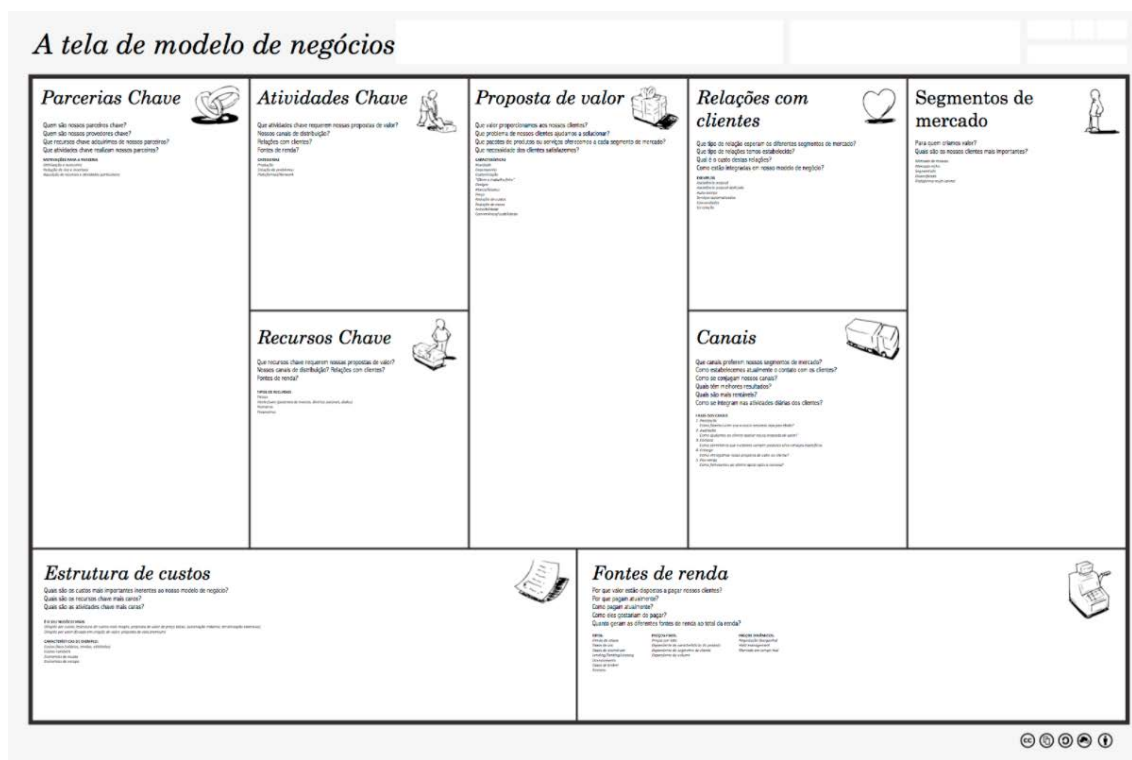


Figura 11: Quadro de modelo de negócios desenvolvido por Osterwalder & Pigneur traduzido em português. Fonte: SEBRAE, 2019.

Em 2015 Tiemann e Fichter publicaram pela primeira vez a versão remodelada do quadro original que visa apoiar o “desenvolvimento sistemático de modelo de negócios orientados para a sustentabilidade” (Tiemann & Fichter 2016, p 06). A versão alterada de Tiemann e Fichter baseia-se nos segmentos utilizados na metodologia original, e complementa com "Visão e Missão", "Concorrentes" e "Outras partes interessadas". Combina também alguns e agrupa-os num segmento, tal como Clientes incorporando “Canais” e “Relacionamento com clientes”. O processo proposto pela ferramenta é analisar os diferentes segmentos ao responder as questões orientadoras. Essas questões

estão baseadas em “questões orientadoras clássicas” e “questões orientadoras específicas para sustentabilidade”. (ver Figura 12)

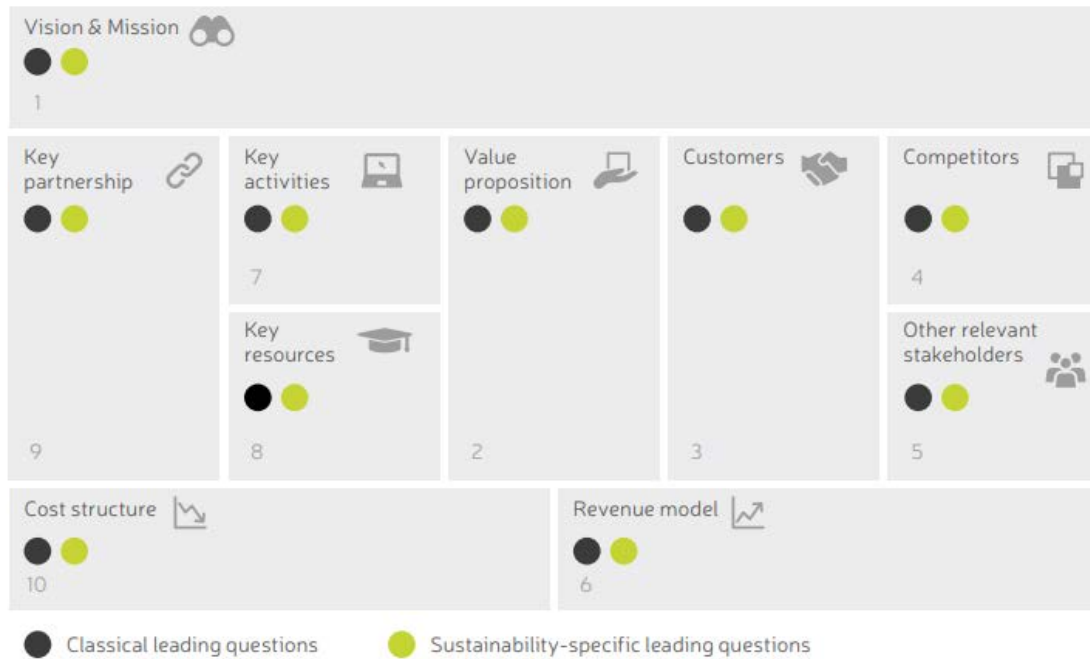


Figura 12: Quadro de negócios sustentáveis, Fonte: Fichter & Tiermann, 2015.

2.3 Entrevistas semiestruturadas

Conforme explicado no desenho da investigação (ver capítulo 2.1) entrevistas semiestruturadas de aproximadamente 20-30 minutos cada, com 10 agricultores e/ou agregados familiares e produtores de alimento da região onde o projeto piloto é desenvolvido foram conduzidas. O objetivo deste processo de entrevista é compreender os fatores subjacentes às decisões dos clientes que não são tão facilmente revelados num inquérito *online*. Baseado livremente no modelo de análise do processo por Phillip Mayring (2000), é fornecido um fluxograma da investigação empírica das entrevistas semiestruturadas (ver figura 13). Com base neste esquema, os passos individuais da investigação empírica serão explicados.

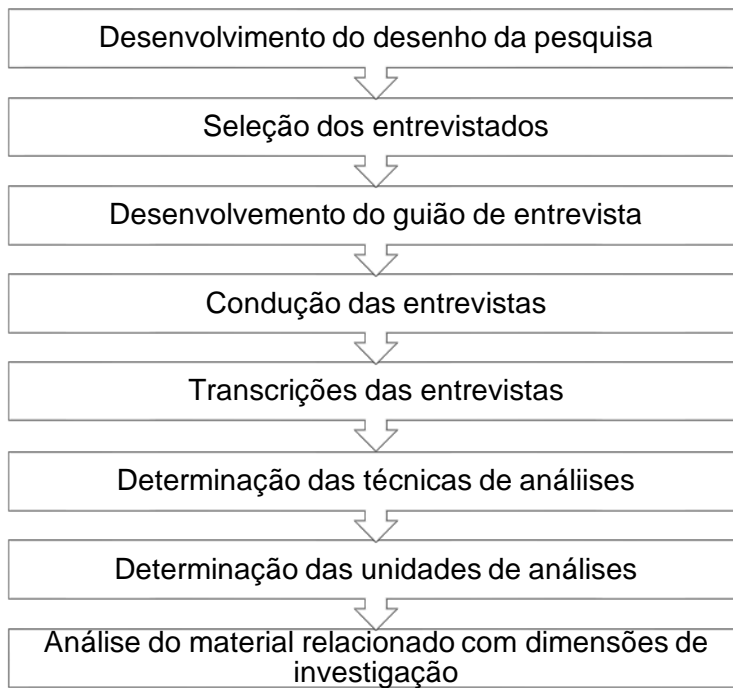


Figura 13: Desenho e análise de entrevistas, Fonte: desenho próprio do autor.

2.3.1 Desenvolvimento do desenho da pesquisa

O desenho geral do estudo e as razões para associar o método do modelo de negócio com entrevistas e inquéritos é delineado no capítulo 2.1. Esta reflexão global orientou o processo para as entrevistas semiestruturadas e teve um impacto particular na seleção dos entrevistados e no desenvolvimento da orientação da entrevista..

2.3.2 Seleção dos entrevistados

O entrevistados foram selecionados de acordo com o princípio da amostragem teórica. Um equilíbrio entre jovens e velhos, homens e mulheres estava a tentar ser alcançado para evitar uma seleção atípica e de reduzir o risco de apresentar uma imagem distorcida da realidade. Todos os entrevistados estão sob o grupo de clientes em potencial, considerando que todos produzem resíduos orgânicos e possuem propriedades rurais com condições ideais à instalação de um biodigestor. Todos os entrevistados tem em comum o fato de terem participado nos últimos anos de curso, treinamentos ou capacitações oferecidas pelo SENAR e associações de produtores agrícolas. Essa similaridade entre as pessoas entrevistadas permitiu que fosse possível ter acesso a uma população rural a distância sem ir a campo.

Além disso, foram consideradas quatro questões-chave no processo de seleção:

1. Quem tem a informação relevante?
2. Quem é mais capaz de fornecer informações precisas?
3. Quem tem mais probabilidades de fornecer informações?
4. Quem, entre os informadores, está disponível? (Gläser & Laudel 2004, p 113)

2.3.3 Desenvolvimento do guião de entrevista

Nas fases preliminares do estudo, é desenvolvida uma diretriz de entrevista de acordo com a qual as entrevistas são concebidas. Isto serve para orientar o foco sobre tópicos que são relevantes para responder à questão da investigação. Da mesma forma, o guia atinge uma padronização parcial, o que facilita a comparabilidade das diferentes entrevistas (Mayring, 2002). Ao preparar o guia de entrevistas, são identificadas três dimensões de inquérito que conduzirão a resposta à perguntas centrais de investigação. Para cada uma das dimensões da investigação, é desenvolvida uma questão teórica (QT).

- 1. Conhecimento geral sobre biodigestores e canais para ser atender os clientes**
Informação para o modelo quadro de negócios, “segmento canais” e “Segmento relacionamento com clientes”. “ proposta de valor”

QT1: Qual o nível de conhecimento dos consumidores sobre biodigestores de pequeno porte e por quais canais eles querem ser alcançados?

- 2. Atendendo às necessidade dos clientes**
informação para o modelo quadro “ proposta de valor”

QT2: Quais benefícios um biodigestor podem trazer para os clientes?

- 3. Disposição financeira para investir em um biodigestor**
informação para o modelo quadro “fluxo de receitas”

QT3: O quanto os consumidores estão dispostos a investir em um biodigestor e como financiar inovações/ferramentas que eles querem implementar em sua propriedade agrícola?

No passo seguinte, são formuladas questões de entrevista (QE) com o objetivo de obter respostas que podem ser resumidas para responder à QT. Este procedimento baseia-se no modelo de pirâmide de Wengraf (2001), no topo do qual se encontra a pergunta central de investigação e subordinada à teoria e às perguntas da entrevista. Para além das perguntas da entrevista, são formuladas outras perguntas para ajudar a orientar o inquérito. (ver Guião de Entrevista no apêndice).

2.3.4 Condução das entrevistas

Foram realizadas um total de dez entrevistas individuais, com duração entre 19-24 minutos. Devido à grande distância geográfica entre o investigador e os entrevistados, todas as entrevistas foram realizadas via vídeo conferência, com transcrição do diálogo entre entrevistador e entrevistado.

As entrevistas são entrevistas abertas, semiestruturadas, que são conduzidas utilizando uma diretriz para orientar o entrevistado para perguntas específicas e dar-lhe a oportunidade de responder completamente livremente sem lhe dar opções de resposta (Mayring 2010). A entrevista semiestruturada dá ao entrevistador a liberdade de adaptar a formulação concreta e a sequência das perguntas do guia de entrevista à situação e também de fazer perguntas ad hoc (Mayring 2010).

De acordo com Mayring (2002), as entrevistas são compostas pelas seguintes perguntas:

- Perguntas exploratórias;
- Perguntas orientadoras;
- Perguntas *ad-hoc*.

As perguntas exploratórias são utilizadas para descobrir se o tema é importante para o entrevistado e são empregadas antes das perguntas orientadoras que são as perguntas mais essenciais para a pergunta de investigação (perguntas orientadoras). Para uma melhor compreensão, bem como se parecer relevante para a pergunta de investigação, são feitas perguntas *ad hoc* espontaneamente.

2.3.5 Transcrições das entrevistas

De acordo com o parceiro da entrevista, as entrevistas foram gravadas em formato digital e depois transcritas. A fim de facilitar uma transcrição literal, as entrevistas foram realizadas em português, mas respeitando as diferenças de vocabulário, fonética e sintaxe no português falado no Brasil. Uma transcrição literal é realizada porque uma interpretação e avaliação detalhadas só é possível através da transcrição literal. (Mayring, 2002)

2.3.6 Determinação das técnicas de análises

Para a análise das transcrições da presente entrevista é escolhida a Análise Qualitativa de Conteúdo de acordo com Mayring, P.(2010), que é "um procedimento sistemático-intersubjetivo para a análise e classificação do significado ou declaração de textos em

relação a uma questão selecionada" (Scheier et al. 2008). O objetivo é uma análise sistemática, orientada por regras, baseada em categorias que são desenvolvidas no material (Mayring 2002). Este procedimento sistemático é escolhido para reduzir o perigo de uma interpretação subjetiva com maior concentração em diferentes afirmações e desconsideração de outras partes (Mayring 2010).

2.3.7 Determinação das unidades de análises

O caso inteiro é determinado como a unidade de avaliação. Uma vez que as respostas às várias QTs não derivam apenas das perguntas associadas à entrevista, mas podem ser encontradas em todo o texto (Wengraf, 2001), toda a entrevista foi conduzida para obter respostas para cada QT e só depois passou para a QT seguinte.

A parte mais pequena do texto que pode ser categorizada chama-se unidade de codificação e a maior chama-se unidade de contexto (Mayring 2010). Uma palavra é definida como a unidade codificadora, uma vez que as entrevistas também se interrogam sobre valores, ou seja, termos individuais. A unidade de contexto é definida como as passagens de texto de um caso individual que são necessárias para a compreensão, por exemplo, da pergunta ou inquérito do entrevistador que precede a passagem.

2.3.8 Análise do material relacionado com dimensões de investigação

A análise material foi realizada de acordo com uma abordagem dedutiva-indutora e segue o apelo de Mayring, P. (2010) para adaptar as formas básicas de análise qualitativa do conteúdo de acordo com a investigação ou o objeto de estudo, a fim de alcançar resultados que correspondam melhor ao objetivo da investigação, que ele vê como um dos pontos fortes da investigação qualitativa (Mayring 2002).

A formação de categorias para a análise de material é orientada pelo guião da entrevista. Na conceção do guião da entrevista, foi dada atenção à divisão em três dimensões de pesquisa, às quais foram atribuídas questões teóricas (QT), com base nas quais as entrevistas serão analisadas. O material da entrevista pode não só fornecer respostas às QT já definidas antecipadamente, mas também produzir resultados que dão origem a novas QT. Wengraf (2001) apela explicitamente ao exame do material para declarações que dão origem a novas questões teóricas ainda não definidas antes da entrevista, mesmo que as questões definidas já tenham podido ser respondidas.

Para cada dimensão de investigação ou pergunta teórica, as categorias são derivadas dedutivamente, se possível, com base nas perguntas da entrevista, após Mayring (2010), p. 93). Segue-se o primeiro exame do material, os resultados são marcados a cores e transferidos para uma folha de cálculo Excel. No decurso da primeira tiragem do material, há também uma revisão das categorias com base nas entrevistas. Todas as partes do texto que contribuem para responder as QT são marcadas e atribuídas às categorias. Se há referências que parecem importantes para responder as QT mas não correspondem a nenhuma categoria, uma nova categoria é adicionada indutivamente com base nas respostas. A fim de clarificar o procedimento desta formação de categoria, a segunda dimensão de investigação é dada como exemplo (cf. Tabela 1). As passagens de texto relativas as QT são marcadas na transcrição e extraídas para uma folha de cálculo Excel. Após a transferência de todas as passagens, estas são parafraseadas e reduzidas. Através de documentação processual, abordagem baseada em regras e proximidade ao assunto, tenta-se cumprir os critérios de qualidade analítica de conteúdo (Mayring 2002).

TQ2: Quais benefícios um biodigestor podem trazer para os clientes?	
Questões de entrevistas (QI)	Categoria
2.1 Qual o seu consumo atual de gás por mês ?	Consumo de gás
2.2 Você está produzindo os seus próprios vegetais/frutas? E para tal, sente a necessidade de usar fertilizantes? <i>Se sim:</i> Quanto você está gastando em fertilizantes por mês e você está satisfeito com a qualidade da produção/colheita? Você acha que o fertilizante que usa é bom para o solo e para o meio ambiente no longo prazo? <i>Se não:</i> Porque não?	Consumo de fertilizantes
2.3 Você acha que um biodigestor poderia trazer benefícios para você? Como que imagina que um biodigestor pode trazer benefícios? <i>Se sim:</i> Quais? <i>Se não:</i> Conhece também aspetos positivos?	Benefícios

Tabela 1: Formação de categorias com base nas perguntas da entrevista, Fonte: representação própria do autor.

2.4 Questionários

De acordo com o explanado do desenho da investigação (ver capítulo 2.1) questionário curto composto de 07 questões de múltipla escolha enviado para aproximadamente 80 participantes de cursos de capacitação em agricultura sustentável aplicado pelo SENAR, Instituição parceira do projeto Agricultura Ecológica do Ministério de Cooperação e Desenvolvimento Alemão e o instituto de pesquisa AgroScience. O propósito desse inquérito *on line* é de aprender a partir de um grupo mais amplo de clientes em potencial que estão aptos a receber um biodigestor.

2.4.1 Seleção

Como grupo foram identificados os participantes do treinamento em agricultura do SENAR, foram identificados a partir da base de dados dos SENAR, que foi cedida ao autor mediante solicitação ao SENAR. Os alunos e alunas matriculados entre os anos de 2017 a 2020 foram selecionados. A assistência do SENAR foi importante devido a distância do entrevistador e entrevistados, e também pela dificuldade do entrevistador de ir até o campo de estudo para contacto direto com os possíveis entrevistados.

2.4.2 Desenvolvimento de questionário

O questionário foi concebido para fornecer informações às mesmas questões teóricas que as entrevistas. Sete perguntas de escolha múltipla foram concebidas para obter dados-chave (ver inquérito *on line* no apêndice)

2.4.3 Envio de inquérito

O inquérito em linha foi construído com base numa ferramenta de inquérito em linha e foi distribuído de 01 de setembro de 2021 até 15 e outubro de 2021, ao total de 80 pessoas. As estatísticas mostram que os participantes precisavam de aproximadamente 02:30 minutos para preencher o inquérito. Foram concluídos 40 inquéritos *on line*, o que corresponde a 50% do grupo alvo (ou da amostra).

2.4.4 Analise estatísticas

Os resultados do questionário foram analisados utilizando métodos estatísticos, divididos por diferentes categorias que também foram usadas para analisar as entrevistas.

3 Análise - Aplicação Prática no Caso HoMethan

3.1 Análise do modelo negócios

As entrevistas e inquéritos foram analisados como descrito acima e resumidos numa tabela de excel para ter os resultados prontos para que possam complementar a elaboração da análise do modelo de negócios nos segmentos de "clientes", "proposta de valor", "fluxos de receitas". Os principais resultados de todos os segmentos são visualizados no final desta secção (ver figura 16).

3.1.1 Visão/missão do modelo de negócio

Questões clássicas: *Descreva brevemente a sua visão: Que objetivo de longo prazo determina o curso do seu negócio? Qual é a missão do seu modelo de negócio?*

A visão para o HoMethan é ser reconhecida como a escolha mais simples e eficiente para os agricultores e famílias do Nordeste do Brasil com o propósito de obter autonomia energética e acesso à energia a preços acessíveis e de maneira amiga do meio ambiente e performance acima de todos os outros concorrentes. Com o objetivo de transformar a maneira como o resíduo de agricultura é utilizado pelos agricultores de pequeno porte e das famílias, e ao longo prazo, estender o projeto para todas as regiões do Brasil.

A missão é fornecer acesso à energia renovável a preços acessíveis e com o melhor retorno sobre investimento da sua categoria, produzindo simultaneamente gás e fertilizante para serem utilizados pelos agricultores e famílias no cultivo dos seus alimentos sem a utilização de fertilizantes químicos (forma mais sustentável de produção de energia e produção de alimentos).

Questões específicas da sustentabilidade: compilado com o segmento proposta de valor (ver 3.1.2)

3.1.2 Proposta de valor

Questões clássicas: *Descreva a sua proposta de valor. Qual o problema do cliente que será solucionado? O que o torna único acerca da proposta de valor?*

A Proposta de valor é o Valor criado com o produto (HoMethan) para os clientes (pequenas explorações agrícolas), isto equivale à junção entre o quadrado e o círculo) (ver figura 14). A figura 14 apresenta os ganhos, as dores e as tarefas do clientes bem como benefícios para os clientes que o produto lhes pode trazer. A proposta de valor único

que HoMethan está a fornecer é simultaneamente uma solução para reduzir os custos de produção de energia e alimentos através da entrega de gás e fertilizantes utilizando resíduos que seriam desperdiçados.

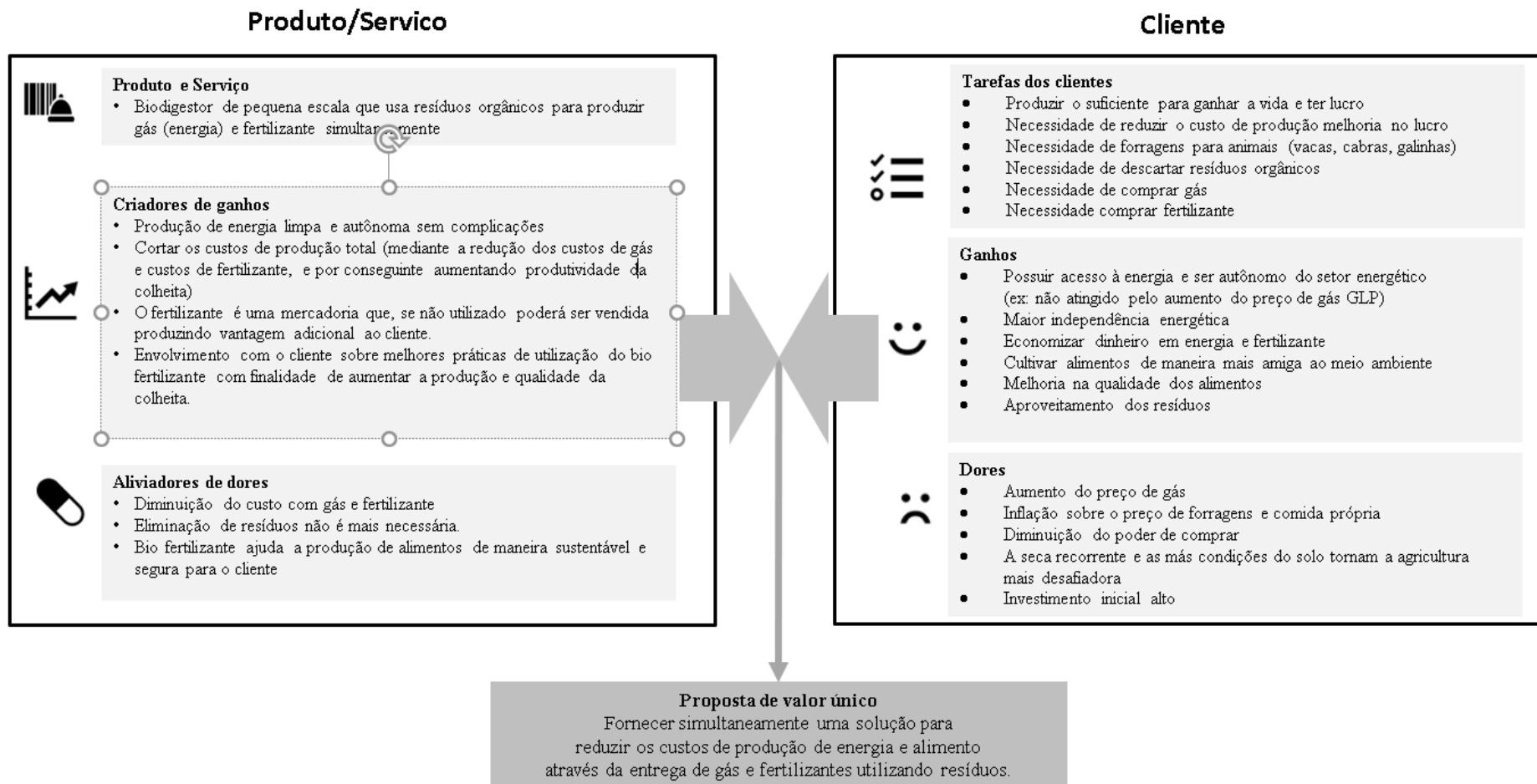


Figura 14 - Junção da proposta de valor entre produto e cliente. Fonte: desenho próprio do autor segundo Strategyzer, AG, 2020.

Questões específicas da sustentabilidade: **Que princípios de sustentabilidade desempenham um papel para a sua ideia de negócio e como pode a sua proposta de valor ser alinhada com os princípios da sustentabilidade em termos concretos? Como beneficia o seu modelo de negócio se intensificar a integração dos princípios de sustentabilidade? Como pode o benefício dos clientes ser aumentado através da sustentabilidade? Se um princípio de sustentabilidade for violado, por favor descreva qual deles. Como se pode compensar os impactos negativos? Descreva os impactos positivos dos seus produtos/serviços sobre o meio ambiente e a sociedade? Que contribuição concreta terá dado a sua *start-up* em 5 ou 10 anos para atingir os objetivos de sustentabilidade**

Analisando os princípios da sustentabilidade (eficiência, consistência, suficiência, propensão ao risco injustificável, justiça distributiva) os princípios mais relevantes para HoMethan são os seguintes, aos quais a proposta de valor pode ser alinhada da seguinte forma:

- **Eficiência:** através da redução do uso da energia não-renovável (substituto do gás natural ou outras não-renováveis, como a madeira e carvão), e
- **Consistência:** utilizando as energias renováveis, fechando ciclos de material como uso de resíduos para gerar energia e produzir fertilizante biológico como sub produto – desperdício zero → geração zero de desperdício de resíduos desempenha um papel fundamental para a ideia comercial.
- **Justiça distributiva:** ao reduzir emissões de CO₂, economia de recursos, fomentando a utilização de fertilizantes orgânicos em vez de químicos, o produto criará resultados positivos nos propósitos de desenvolvimento sustentável, ainda assim o impacto nos objetivos nacionais ou globais será limitado, uma vez que se concentra na utilização local e não oferece uma solução à escala global..

Uma vez que o produto já foi concebido como sendo uma inovação verde, os benefícios para o ambiente já são parte integrante e estão claramente relacionados com os princípios da sustentabilidade. Analisar como intensificar os princípios da sustentabilidade poderia abrir oportunidades para benefícios sustentáveis adicionais que podem ser alcançados ao produzir o produto. Considerando o HoMethan, as seguintes opções poderiam ser viáveis:

- **Tornar a produção mais sustentável** utilizando menos recursos, nomeadamente a manta de borracha para produzir o digestor, matéria-prima de diferentes fontes que são mais amigas do meio ambiente, reduzindo a pegada de carbono do processo produtivo ao produzir a maioria dos itens localmente, reduzindo a necessidade de transporte
- **Reputação e marca:** ficar conhecido como o biodigestor de pequena escala mais amigo do meio ambiente e com menor pegada de carbono em seu processo construtivo e de instalação, fabricação do produto através de cooperativas

- **Complementar o produto fornecendo serviço de treinamento aos clientes:** não só formação sobre como utilizar melhor o biodigestor e o fertilizante, mas também sobre como combinar melhor o fertilizante com culturas adequadas para a região, etc.
- **Combinar o biodigestor com outras inovações** ex.: para não só produzir gás que pode ser utilizado para cozinhar (como feito agora) mas também para o utilizar na produção de eletricidade e energia que pode ser armazenada e utilizada mais tarde. Tecnicamente, isto já seria (pelo menos parcialmente) possível, mas necessita de produtos adicionais e não é atualmente rentável.
- **Fazer uso de uma vantagem de rede:** por exemplo, apoiando e incentivando os agricultores a criar cooperativas que partilham os custos do digestor e do gás produzido

O produto não viola nenhum dos restantes princípios sustentáveis, uma vez que é um substituto verde para o gás que é necessário aos pequenos agricultores (não violando a "suficiência" nem "prevenindo riscos injustificáveis por tecnologia nociva para o ambiente").

3.1.3 Clientes

Questões clássicas: *Quem são seus clientes? Existem algum grupo de clientes chave? Quais segmentos de clientes devem ser atendidos? Descreva o grupo alvo o mais precisamente possível.*

Potencialmente todos as pessoas e empreendimentos que gerem resíduos orgânicos entre 50kg até 1,2 t por dia são clientes em potencial:

- Qualquer um que produza uma quantidade mínima de 50 quilos e máxima de 200 quilos, por unidade, diariamente de resíduos orgânicos (exceto resíduos de madeira). Essa é a quantidade necessária para operar uma unidade do biodigestor HoMethan. Tais como pequenos e médios proprietários rurais, agregados familiar, proprietários da restauração e processadores de alimento, etc.
- Qualquer um que produza até 1,2 toneladas de resíduos orgânicos por dia (exceto resíduos de madeira). Essa é a quantidade máxima que o HoMethan pode atender no momento através da combinação de até 6 unidades, utilizadas uma ao lado a lado. Ex: Associações de fazendeiros, fazendas de médio porte e empresas processadoras de alimentos.

Na fase inicial de comercialização do HoMethan até que o produto possa ser produzido em escala maior, o foco principal será no primeiro grupo de clientes que consiste em agricultores de pequena escala e agricultura familiar (Vicente et al, 2018). Agricultores de pequena escala e agricultura familiar são considerados como clientes chaves (para biodigestores de pequena escala) devido a sua necessidade de energia e fertilizante

(orgânico, químico ou outra técnica) para estabilidade de suas atividades agrícolas. De acordo com Lowder, Skoet e Raney, (2016), a agricultura de pequena escala são propriedades agrícolas que produzem em até dois hectares de terra. Enquanto que os agricultores familiares podem basicamente cultivar seus alimentos ou animais sem restrição de área agrária, uma vez que são definidos mais amplamente como “indivíduos ou grupo de indivíduos, onde a maior parte da mão-de-obra é fornecida pela família”.

Restaurantes, processadores de alimentos e outras atividades que produzem resíduos orgânicos podem ser grupos de clientes interessantes devido a geração de resíduos e necessidade de energia, entretanto para suas atividades chaves, esse grupo não necessita de fertilizante. O fertilizante pode gerar uma fonte adicional de receita para tais clientes, caso desejem vender o produto ou até mesmo utilizar o fertilizante para o cultivo de alimentos. Essa pode ser uma atividade interessante para restaurantes e processadores de alimentos. O pré-requisito é ter espaço suficiente para instalação do biodigestor. O primeiro grupo de clientes geralmente já atende esse pré-requisito, considerando que esse grupo já exerce sua atividade em terra própria ou arrendada.

Quais são as características da relação com os clientes?

Contato pessoal ao cliente :

- Informar e avaliar situações individuais (através canais digitais e não digitais)
- Instalar unidades de biodigestor (pessoalmente com visitas aos locais)
- Treinamento, assistência e manutenção (através de canais digitais e no local do cliente).

Relações com os clientes estão fundamentas em:

- Eventos divulgadores para fornecer informações aos clientes
- Avaliação pessoal às situações e necessidades individuais
- Viabilizar assistência na instalação e melhoria no fornecimento de biogás
- Assistência técnica gratuita no primeiro ano após compra
- Garantia por 5 anos após a compra
- Treinamento para auto manutenção e utilização do fertilizante biológico

Quais são os canais adequados de comunicação e distribuição?

Entrevistas e inquéritos *online* revelam onde as pessoas procuram informação sobre biodigestores, onde se informam se querem introduzir algo novo na sua quinta e como querem receber a informação. A maioria dos participantes nas entrevistas obteve

informação sobre biodigestores através da internet, seguida de informação fornecida pelo SENAR e experiência pessoal de membros da família. Se estiverem à procura de novas máquinas e ferramentas todos os entrevistados consultam a internet (nomeadamente Youtube, Facebook, Google Search, Instagram e páginas de companhias específicas), quatro dos entrevistados afirmam que fazem consultas informais aos técnicos do SENAR ou outros técnicos do setor. Os inquiridos do inquérito online declaram pesquisar online em sítios como Google (59%), seguido pelo Youtube (22%) e contatos pessoais (11%). Como canais de comunicação desejados, os participantes da entrevista declaram WhatsApp (4), Email (2), técnicos do SENAR (2) e Youtube (1).

Isto revela o importante papel da comunicação digital direta, particularmente através da WhatsApp, E-Mail e Youtube. No entanto, o quadro do SENAR é um elo importante entre os clientes e a empresa de biogás.

Questões específicas a sustentabilidade: *Que significado possui a “sustentabilidade” para os seus clientes, agora e, presumivelmente, no futuro?*

A sustentabilidade é demonstrada como um fator significativo para os inquiridos. Todos avaliam como muito importante a produção de energia limpa e o uso de fertilizantes biológicos e julgam que isso terá um valor acrescido no futuro. Sete participantes das entrevistadas apresentam alta consciência ecológica, priorizando a produção de energia através de fontes renováveis e a preservação do solo com a redução de práticas danosas no cultivo de alimentos e gestão de resíduos orgânicos.

Isso denota importância da sustentabilidade para os clientes tanto hoje como no futuro. As entrevistas também demonstram que a sustentabilidade está aliada a redução de custos para os interrogados.

Se a sustentabilidade tem tido pouca relevância ao modelo de negócio até agora, é possível atingirmos novos clientes ao alinharmos nosso modelo de negócios em linha aos conceitos sustentáveis? Como pode ser comunicado de maneira vantajosa os aspetos sustentáveis do modelo de negócios?

Uma vez que o produto já foi concebido como sendo uma inovação verde, a sustentabilidade já desempenha um papel relevante. No entanto, concentrar-se mais na comunicação dos aspetos de negócio sustentável parece ser uma vantagem e pode atrair novos clientes. Uma vez que as entrevistas revelaram que os clientes estão naturalmente interessados em cortar custos através da introdução de inovações ecológicas, apesar disso ainda assim têm outra motivação. Sete deles declararam nas entrevistas as suas

preocupações sobre o impacto no solo e nas águas subterrâneas da utilização de fertilizantes químicos. Uma das pessoas entrevistada afirma mesmo que o investimento num biodigestor não precisa de compensar, porque sente que está a fazer bem para o ambiente ao reutilizar resíduos e poupar recursos, o que é suficiente na sua perspectiva. Uma vez que as entrevistas e o inquérito fornecem uma imagem bastante clara com os canais de comunicação que os potenciais clientes estão a utilizar para informação, a comunicação dos aspetos de sustentabilidade através dos meios de comunicação social é uma forma adequada de chegar a mais clientes.

3.1.4 Concorrentes

Questões clássicas: *Quem são os concorrentes relevantes? O quão forte é a competição no mercado? Qual a sua vantagem competitiva?*

As actividades conduzidas durante a fase piloto constroem a base para a identificação dos concorrentes: (1) uma pesquisa de campo realizada no Nordeste do Brasil durante uma fase piloto, visitando centros de investigação e pesquisa agrícola e falando com clientes potenciais (agricultores e associação de agricultores), (2) contactos telefónicos com fabricantes de biodigestores, (3) encontros regulares a nível federal como representantes do sindicato das indústrias de reciclagem do estado do Rio Grande do Norte (SINDRECICLA).

Esta informação foi atualizada por uma recente pesquisa feita na internet avaliando o Brasil inteiro que foi conduzida durante o desenvolvimento desta trabalho de mestrado. Para assegurar a comparabilidade apenas foram incluídas na seleção empresas que operam ou distribuem no Brasil e empresas que produzem ou distribuem biodigestores semelhantes. Por conseguinte, apenas foram avaliados biodigestores de pequena escala que não são cúpula fixa e podem ser facilmente transportáveis. Para este efeito, foram excluídas da seleção as empresas que produzem biodigestores em grande escala ou biodigestores que utilizam uma técnica completamente diferente, tais como tanques de betão ou tanques de fibra de vidro que são difíceis de transportar, não podem ser instalados pelos próprios clientes, instalações fixas, e etc.

Para além de HoMethan, apenas três outras empresas que se encaixam nestes critérios puderam ser identificadas e são descritas aqui e na tabela 2 com mais detalhes.

HomeBiogas:

Operação em mais de cem países ao redor do globo, início em Israel. O biodigestor mais difundido globalmente é o HomeBiogas. Estão operando em todas as regiões do Brasil e na maioria dos estados. Apesar do HomeBiogas oferecer três tamanhos a seus clientes, contemplando biodigestores desde 1,2 metros cúbicos até 4,3 metros cúbicos de volume, o produto é menor e produz em média 150% a menos biogás e quantidade menor de fertilizante biológico (quando comparado ao HoMethan), o seu grupo alvo é principalmente famílias com geração menor de resíduos orgânicos, entre 6 a 18 litros de resíduos orgânicos domésticos e como público alvo secundário, pequenos agricultores com geração de 45 até 106 litros de esterco bovino. Isso mostra que os grupos alvo de clientes distingue do HoMethan, embora alguma sobreposição seja possível. (HomeBiogas, online)

BGS Biodigestores

Os biodigestores da BGS são produzidos em Curitiba, região sul do Brasil. A empresa produz kits prontos para instalação com foco em produtores de leite e animais. (BGS Equipamentos para biogás, online). Apresenta dois modelos de biodigestores, o Rural com quatro possibilidades de tamanho: 1,2,5,10 e 20 metros cúbicos de capacidade de carregamento. O modelo Urbano Lavoisier com capacidade de carregamento de até 02 metros cúbicos.

Em comparação ao HoMethan, o produto da BGS Rural de 5 metros cúbicos é o único com o mesmo tamanho, porém menor produção de gás, baseado em estimativa feita pelo autor, visto que características de performance do produto não estão todas detalhadas em seu sítio *on line*.

O grupo de clientes vai desde pequenas famílias até agricultores, compreendendo uma gama maior de clientes que o HoMethan.

Biodigestor Recolast

A Recolast ambiental fornece diversos produtos para agricultura, tanques e mantas de geo membrana para a agricultura. O seu modelo de biodigestor “tubular” não apresenta maiores detalhes sobre tamanho, capacidade ou produção de biogás. Embora no site

informe que eles dispõem de três tamanhos diferentes, apenas a informação relativa a preço foi informada.

A fim de analisar a vantagem competitiva, é feita uma análise mais detalhada do produto, dos canais de comunicação e distribuição no capítulo quatro. (Recolast Ambiental, online)

Concorrente	Home Biogas (HomeBiogas e redes sociais, online)	BGS Biodigestores (BGS Equipamentos para biogás e redes sociais, online)	Biodigestor Recolast (Recolast Ambiental e redes sociais, online)
Produto	H2, H4, H7	BGS Rural e BGS Urbano	Recolast Tubular de 2 a 20 metros cúbicos
Preço do produto	De R\$4.050,00 até R\$5.920,00 incluindo custos de instalação	De R\$2.243,00 até R\$9.095,00, custos de instalação não incluído no preço	De R\$2.804,00 até R\$6.012,00 custos de instalação não incluído no preço
Localização da produção	Belt Yania, Israel	Curitiba, Brasil	São Paulo, Brasil
Distribuição no Brasil	Distribuidor presente em todas regiões do país.	Distribuição concentrada na região Sul e Sudeste do País.	Distribuição com foco na região Sul e Sudeste do País
Público alvo	Pequenas famílias (para H2 e H4), Restaurantes, escolas, produtores rurais (para H7)	Pequenos agricultores (BGS Rural) e pequenas famílias (BGS Urbano)	Agricultores de pequeno e médio porte
Mensagem chave de comunicação	Geração de sustentabilidade e facilidade na utilização	Transformar resíduo orgânico em valor financeiro	Diminuição de custos de energia
Marketing e canais de distribuição	Online	Online e apresentação em feiras agro industriais	Sem compra direta online, necessidade de entrar em contato e pedir orçamento
Número seguidores nas redes sociais (Número de clientes não revelado publicamente)	Instagram: 25,7mil LinkedIn: 8,2 mil Facebook: 36,6 mil Youtube: 10,4 mil	Instagram: 2,7mil LinkedIn: 258 Facebook: 1.790 mil Youtube: 112	Instagram: 956 LinkedIn: 164 Facebook: 5.203 mil Youtube: 38
Presença em redes sociais	Instagram, Twitter, Youtube, LinkedIn	Instagram, Facebook, Youtube	Instagram e Facebook
Áreas de operação no Brasil	O produto está presente em todas as regiões e na maioria dos estados do Brasil	Região Sul e Sudeste do Brasil	Região Sul e Sudeste do Brasil
Observações	Empresa operando em mais de 100 países Facilidade de financiamento da produção e distribuição obtidos através de incentivos financeiros gerados por entidades públicas ou	Não foi possível encontrar na investigação se estão a utilizar esquemas públicos de financiamento para produção	Informação <i>online</i> muito limitada

	internacionais tais como a União Europeia, Nações Unidas, e fundo de desenvolvimento do Governo de Israel.		
Forças do concorrente (Abordagem na venda, produto, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de manutenção e instalação, • Produto com forte atratividade visual • Experiência com o clientes: criação de diálogo entre consumidores e construção de espírito de comunidade (com uso de sítio Web, mídias sociais, TV e eventos escolares) • Vídeos e material de comunicação simples e bem explicados 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevado envolvimento com clientes e comunicação forte nas redes sociais • Facilidade no pagamento oferecendo diversos modelos de parcelamento, facilitando a compra dos consumidores com menor poder aquisitivo 	<ul style="list-style-type: none"> • Competição fraca em comparação com os outros • Sem identificação de forças
Fraquezas do concorrente (A abordagem, produto, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Incapaz de produzir quantidade diária de biogás para a produção de energia elétrica. • Grande quantidade de água por quilo de substrato: relação de água para resíduo igual a 1:1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de bolsa complementar para armazenamento do biogás. • Instalação complexa e custosa • Grande quantidade de água por quilo de substrato: relação de água para resíduo igual a 1:1. 	<ul style="list-style-type: none"> • Funcionalidades e características do produto não comparáveis com HoMethan (armazenamento limitado de gás, operação e manutenção difícil)
O que HoMethan pode aprender com este concorrente?	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a atratividade visual do digestor • Adaptar o produto para assegurar uma instalação mais fácil e rápida • Compartilhar as experiências do clientes com o produto em comunidades locais e centros de ensino assim como online • Desenvolver apresentações atrativas sem demasiado conteúdo técnico (mensagem simples e não complexa para o utilizador final) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar uma grande variedade de esquemas de pagamento com pequenas parcelas, • Operar linhas de financiamento destinadas a energias renováveis para os clientes desfrutarem de acesso a juros subsidiados • Ter uma interação mais frequente e melhor diálogo com o cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • -Manter o engajamento com os clientes nos mais variados canais • Não focar em apenas duas regiões do país • Não confiar apenas em formas convencionais de compra e pagamento. Ex: falta de loja <i>on line</i>

Tabela 2: Concorrentes, Fonte: representação própria do autor.

Questões específicas a sustentabilidade: *Que função desempenha a sustentabilidade no mercado que o negócio quer entrar / relevante para a start up? Que vantagem competitiva poderia ser alcançada tendo em conta os princípios adicionais de sustentabilidade? Essa vantagem existiria a longo prazo?*

Mercado de energia renovável no Brasil possui uma cota bastante elevada de formas modernas de bioenergia de 42% (IEA et al 2019). Essa consumo intenso de formas modernas de bioenergias (tanto em geração de energia e como produto de biocombustíveis, associado ao alto potencial de biogás disponível em todo o país. quota de bioenergia no país (ver também capítulo 1 - Quadro Teórico). A despeito disso o uso de biodigestores de pequeno porte não é habitual, isso também pode ser observado pela análise acima dos concorrentes onde mostra que apenas três competidores estão sendo comercializados, sendo que apenas um deles opera também no Nordeste. Os outros dois apenas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Como descrito no capítulo III - Análise (proposta de valor), incluindo princípios adicionais como "Tornar a produção mais sustentável", "Reputação e marca", "Complementar o produto fornecendo serviços de treinamento aos clientes" "Combinar o biodigestor com outras inovações" e "Fazer uso de uma vantagem de rede", são recursos capazes de criar uma vantagem competitiva também a longo prazo, os preços entres os equipamentos são bastante similares aos preços dos concorrentes, entretanto HoMethan pode ficar ainda mais competitivos na hipótese da diminuição dos custos de produção, dado que o HoMethan pode ser conhecido como o produto mais ecologicamente correto de sua classe.

3.1.5 Grupos de interesse relevantes para o sucesso do modelo de negócios

Questões clássicas: não existem, uma vez que este segmento não faz parte da tela comercial clássica, mas apenas foi acrescentado ao segmento da sustentabilidade

Questões específicas à sustentabilidade: *Quem são as partes interessadas adicionais (além dos clientes e parceiros chaves) relevantes para o sucesso do seu modelo de negócios? Qual é o seu poder de afetar a companhia? A sua atitude em relação à empresa e à ideia de negócio é positiva, negativa ou neutra? O seu modelo de negócios gera valor adicional para outras partes interessadas ou necessidades adicionais de agentes que ainda não tenham sido satisfeitas até o momento podem ser tidas em*

consideração e utilizadas? É necessário a integração de certas partes interessadas no desenvolvimento do seu modelo de negócios?

Para responder essas questões, analisaremos essas questões em um mapa de partes de interessadas suportado por uma tabela onde detalhamos os motivos de escolha das partes interessadas e a maneira para abordagem (ver Figura 15 e Tabela 3).



Figura 15: Mapa de partes interessadas, Fonte: desenho próprio do autor.

Categoria dos grupos de interesse	Atitude em relação ao HoMethan	Influência para a introdução bem sucedida do HoMethan no mercado brasileiro	Como poderia essa parte interessada ser potencialmente envolvida ou informada?	Valor adicional que é criado para as partes interessadas pelo Homethan
Fabricante				
Ökobit	Ökobit é uma empresa de serviços e produção de biodigestores que inventou o HoMethan e detém direitos totais sobre o produto patenteado			
	Positivo (visto que Ökobit detém direitos totais sobre o produto)	Crucial Parceiro principal, sem a Ökobit é impossível introduzir a inovação verde	O fabricante precisa estar envolvido através de parcerias de licenciamento para um representante comercial no Brasil, acordo sobre direitos de exploração comercial e fabricação do produto em território nacional.	A fabricante Ökobit cria valor adicional para o HoMethan ao comercializar seu produto em um dos maiores mercados da América Latina, com possibilidade para expansão em outros países da região.
Concorrentes	Ver segmento de concorrentes			
Clientes	Ver segmento de clientes			
Institutos de pesquisa				
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa	A Embrapa é uma empresa de inovação tecnológica focada na geração de conhecimento e tecnologia para agropecuária brasileira			
	Positivo (Favorável, em modos gerais, ao considerar os diversos estudos e programas à disseminação de biodigestores)	Média Principal empresa de pesquisa agrícola do país atuando na implementação de boas práticas de produção	A Embrapa apresenta novas tecnologias e serviços que buscam parceiros e financiadores para produção e escala. A exposição HoMethan através da seção "vitrine de ativos para parcerias Embrapa" poderia trazer uma nova opção de parceria.	Uma vez que um parceiro/investidor seja viabilizado, a Embrapa seria beneficiada através de uma remuneração financeira pela intermediação entre as partes interessadas. Há ainda a possibilidade de compartilhamento de direitos de comercialização do HoMethan, entre o fabricante alemão, a Embrapa e o parceiro nacional.
RLP AgroScience	RLP AgroScience é uma organização sem fins lucrativos de propriedade do estado da Renânia Palatinado, Alemanha. realização de investigação orientada para aplicações nos domínios da agricultura e do meio ambiente			
	Positivo (envolvido no projeto piloto, portanto)	Média Empresa financiadora do projeto na fase piloto no nordeste do Brasil	Parceria na expansão do projeto "Agricultura Ecológica" desenvolvido nas duas fases do projeto piloto no Brasil	Aperfeiçoamento na investigação aplicada sobre uso de fertilizantes biológicos e cultivo em climas semiárido. Oportunidade de construção a partir de experiência no Brasil e implementar em

	atitude conhecida)		Colaboração no desenvolvimento de material educativo a potenciais clientes no Brasil	larga escala para outras partes do mundo com condições climáticas similares.
CIBiogás	Instituição de Ciência e Tecnologia, em formato de associação, dedicada ao desenvolvimento do biogás como recurso energético limpo e competitivo, com o objetivo de promover o mercado de energias renováveis.			
	Negativo Atualmente esta associada ao concorrente HomeBiogas – Portanto, é importante informar ao CBIogás sobre o HoMethan, uma opção adicional para pequenos biodigestores	Média Cbiogás produz pesquisa e desenvolvimento de produtos focados na inovação e atualização de diversos processos. Executam licitações para compra de equipamentos de diversos fornecedores. Possui um centro de pesquisa e associação fomentadora de equipamentos e prestadores de serviço da indústria do biogás	HoMethan pode ser envolvido com o CBIogás participando de certames promovidos pelo CBIogás para aquisições de biodigestor, contactando o CBIogás para ser incluído na lista de fornecedores de equipamento. Informar e adicionar as plantas piloto HoMethan ao BiogasMap, ferramenta que apresenta as plantas de biogás existentes no País. Outra possibilidade é oferecendo suporte aos m a troca de experiências sobre e biofertilizante, onde ambas as empresas podem compartilhar e discutir meios de aprofundar pesquisa sobre o assunto.	Através da parceira com o HoMethan o CBIogás irá ampliar o território de atuação através de maior presença na região Nordeste. Hoje as ações do CBIogás estão concentradas nas regiões Sul e Sudeste
ABiogás	Associação operando como um canal de interlocução com a sociedade civil, os Governos Federal e estaduais, as autarquias e os órgãos responsáveis pelo planejamento energético brasileiro			
	Desconhecido. (Entretanto, favorável em modos gerais devido ao apoio e fomento ao biogás)	Média Associação promotora de produtos e serviços da indústria do biogás	A ABiogás pode ser envolvida ao divulgarmos as ações feitas no projeto piloto em uma conversa inicial onde pode ser avaliado a inscrição do representante comercial do HoMethan entre os associados da ABiogás afim de facilitar o contato com diversas partes interessadas do setor.	Valor adicional para a ABiogás através da expansão da atuação da Associação na região Nordeste, permitindo maior contato com produtores e partes interessadas na região
Agentes políticos no Nordeste				
SENAR – Serviço Nacional de	Desenvolve ações de Formação Profissional Rural e atividades de Promoção Social voltadas para o “Homem Rural”, contribuindo com sua profissionalização,			

Aprendizagem Rural	Positivo (envolvido no projeto pilo, portanto atitude conhecida)	Alta - Agente bem reconhecido e credível como e fonte de informação para os clientes (inquiridos afirmaram isso nas entrevistas) - cursos de formação	-Foi parceiro durante a realização do projeto piloto e devem ser incluídos em projetos futuros como parceiros -Parceria pode ser criada através de cursos de treinamento e material educativo e portanto informar os clientes em potencial	Oferecer conhecimento prático a alunos e potenciais clientes e associados do SENAR em seus diversos cursos oferecidos
SAPE-Secretaria de agricultura, da pecuária e da pesca do Estado do Rio Grande do Norte	Desenvolve, financia e fomenta políticas públicas para atividade da agricultura, pecuária e pesca do estado do Rio Grande do Norte,			
	Positiva projeto HoMethan já foi apresentado em uma proposta de projeto, pelo qual manifestaram interesse	Média A Secretaria tem interesse em soluções que facilitem a expansão do programa de cultivo orgânico em comunidades agrícolas O equipamento tem preço acessível e pode ser comprado com dispensa de licitação.	Promoção de seminário informativo sobre técnicas de uso de biogás e biofertilizante juntamente as palestras que a secretaria promove em seus polos de atendimento. Durante o projeto piloto houve reuniões sobre como projeto poderia ser introduzido nos assentamentos das comunidades “Sem Terra” no estado com o intuito de fornecer autonomia energética a essas comunidades.	Aprimoramento da imagem e atuação da Secretaria em comunidades carentes Melhoria do material educativo fornecido as comunidades e municípios atendidos.
COERE – Comissão de Energias Renováveis	Representação dos sindicatos patronais e instituições correlatas a energias renováveis			
	Neutro	Baixa Fomento a discussões sobre o tema e apresentação de boas práticas	Apresentação das potencialidades do HoMethan em reuniões bimestrais promovidas pelo COERE na sede da Federação das Indústrias	Cooperação no desenvolvimento de políticas e estímulo a sustentabilidade e preservação do meio ambiente
CERNE - Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia	Principal centro de pensamento estratégico empresarial do Nordeste brasileiro quanto a exploração de recursos naturais e energéticos desta região			
	Desconhecida, em geral positivo através do suporte oferecido ao mercado do biogás	Média-Alta Um grupo de estudo e reflexão bem conhecido na indústria das energias renováveis Impulsiona a articulação entre as diferentes instâncias institucionais, acadêmicas, científicas, empresariais e governamentais na região Nordeste	A filiação no CERNE pode proporcionar o acesso a um grupo variado de instituições e indivíduos do sector, bem como de empresas financiadoras e entidades reguladoras. O CERNE pode ser envolvido pela apresentação de projeto para criação de “vilas sustentáveis”, locais onde todos os	Contribuição educativa e financeira na promoção de atividades de autonomia energética e uso sustentável dos recursos.

			resíduos sejam aproveitados e a energia possa ser fornecida 100% através de fontes renováveis. Para isso, parceria com outros associados do CERNE seriam necessárias.	
Organizações financiadoras				
UNIDO - Organização para o desenvolvimento industrial das Nações Unidas	Organização das Nações Unidas que promove o desenvolvimento industrial para a redução da pobreza, a globalização inclusiva e a sustentabilidade ambiental.			
	Negativa A Unido atualmente trabalha com equipamentos HomeBiogas	Média A Unido financia o projeto GEF Biogás que estimula a integração do biogás da cadeia produtiva brasileira. Além de implementar o programa de tropicalização de produtos importados que subsidia a nacionalização de produtos da cadeia do biogás em território nacional	A Unido poder ser envolvida através da apresentação do HoMethan de duas formas: <ul style="list-style-type: none"> • Apresentação de proposta para financiar a tropicalização do HoMethan, promovendo a produção nacional e com insumos fabricados no Brasil • Apresentação do produto para venda através da plataforma de editais direcionadas para implementação de plantas de pequena escala para demonstração do HoMethan 	
Câmara comércio Brasil-Alemanha	Cabe a ela incentivar as relações econômicas entre empresas brasileiras e alemãs.			
	Positiva Apoia empresas alemãs na inserção do mercado brasileiro	Média Através de seminário para divulgação de produtos e boas práticas de empresas alemãs e brasileiras	A Câmara de comércio pode ser envolvida por meio da apresentação das desenvolvidas no projeto piloto visando a replicação do projeto para comunidades de maior impacto social, nomeadamente o movimento Sem Terra, alargando o intercâmbio de experiências dos grupos de trabalho desenvolvidos pela Câmara de comércio.	Aumento de base de associados e aumento da rede de atendimento em pequenas regiões onde a Câmara ainda não tem projetos
Banco do Nordeste	A maioria dos entrevistados utiliza o Banco do Nordeste para financiar investimentos no presente ou no futuro			
	Desconhecida.	Alta	Solicitação de inclusão do produto na lista de itens financiáveis (somente em caso de produção do HoMethan no Brasil).	Promover a ampliação de serviços de infraestrutura econômica, dando

		Principal agente financiador da região no setor agrícola, energético e de gestão de resíduos		sustentação às atividades produtivas da Região.
Banco Nacional de Desenvolvimento Social	O BNDES é um banco público operando como principal financiador de unidades industriais e projetos de infraestrutura			
	Desconhecida	Alta O BNDES é o principal financiador de projetos industriais do país. No caso apenas do HoMethan ser fabricado no Brasil	No caso da produção no Brasil. O representante comercial para o Brasil deve apresentar projeto de investimento detalhado ao pleitear parceria comercial para financiamento da produção e operação da empresa	
Media -Cana rural no Youtube e Instagram.				
Inter TV Rural				
	Desconhecida	Baixa Significativo para exibição do produto e das plantas piloto de exibição	Por meio de reportagens ressaltando os benefícios do biodigestor com a redução do custo com gás e reaproveitamento dos resíduos	Diversificação e financiamento de carteira de clientes
Influenciador Rural	Todos os clientes entrevistados utilizam as redes sociais com intenção para obter informação. Existem diferentes líderes de opinião e “agro-influenciadores” em diferentes meios de comunicação como o Youtube, Instagram, Facebook e Twitch que os clientes em potencial seguem			
	Desconhecida	Média Importante para conectar clientes que já consomem esse conteúdo com o HoMethan	Identificar a pessoa certa que pode influenciar o seu grupo alvo e entrar em contacto, conteúdo patrocinado e parceria de divulgação	Remuneração financeira e continua divulgação de equipamentos e práticas do setor

Tabela 3: Análise das partes interessadas, Fonte: desenho próprio do autor

3.1.6 Fluxos de receitas

Questões clássicas: *Que tipos de receita gostaria de gerar? Como deve ser concebido o modelo de preços? Por que valor estão os nossos clientes realmente dispostos a pagar? Qual é a vontade pagar de seus clientes? Existem várias fontes de receitas? Quanto é que cada fonte de receitas contribui para o volume total de negócios?*

Para encontrar respostas às perguntas deste segmento, quatro perguntas diferentes da entrevista/inquérito *on line* revelam a informação necessária:

Tempo de pagamento pelo investimento

Entrevistas e questionários online mostram que os clientes estão dispostos a pagar por valores conectados com a redução dos custos de produção e práticas de cultivo de alimentos menos danosas ao meio ambiente e a proteção dos recursos naturais e solo. Uma das entrevistas respondente disse até que “eu não me preocupo muito com o retorno agora não, minha preocupação principal são duas: Se eu vou poder pagar e se vai fazer bem, tanto na minha propriedade como ao meio ambiente. Resolvendo essas duas questões eu não tô tão interessada se vai levar 2,3 ou mais anos pra se pagar” (ID 01, entrevista, 23 de Setembro, 2021). A maioria dos entrevistados, sete, acredita que um tempo médio de três anos de retorno sobre o investimento é crucial para que possam cogitar comprar um biodigestor. Dois entrevistados estão dispostos a pagar desde que o investimento tenha retorno até cinco anos. No entanto, o questionário online com um maior número de pessoas alcançadas, 64,10 % das pessoas estão dispostas a investir no equipamento desde que apresente um tempo de retorno até dois anos. Enquanto 23,08% consideram três anos e 12,82% estão dispostos a pagar por valores sem considerar o retorno, apresentando uma elevada consciência ambiental.

Métodos de pagamento

A maioria dos entrevistados (6) preferem pagar utilizando linhas de financiamento de bancos regionais, principalmente do Banco de Nordeste, que auxiliam o setor com taxas reduzidas e subsidiadas. Os dois outros entrevistados, um deseja pagar com recursos pessoais e um opta pelo pagamento usando cartão de crédito parcelado. Apesar disso o questionário *on line* apresenta resultados onde 30% ainda não compraram nenhum equipamento para sua quinta no passado recente, 17% dos clientes em potencial preferem pagamento a vista, 25% com cartão de crédito e 23% financiamento através dos bancos

regionais, apenas dois dos associados optariam por pagamento através de cooperativas e associações.

Consumo de gás

Na aplicação da entrevista a maioria do entrevistados utiliza mensalmente 2-3 botijões de gás por mês. Apenas dois dos entrevistados responderam utilizar mais do que 3 botijões de gás por mês.

Ao responder o questionário *on line*, 30% informaram que consomem menos de 1 botijão de gás por mês, 35% consomem 1 botijão por mês e apenas 7 pessoas (17,5%) utilizam entre 1 e 2 botijões por mês.

Uso de fertilizante

Entrevistas: todos os entrevistados estão a cultivar frutas e legumes próprios mas declaram que a seca recorrente e a falta de água como razões para não aumentar o cultivo de frutas e legumes. Todos eles utilizam fertilizantes naturais e químicos. 6 manifestaram preocupação quanto à necessidade de cada vez mais fertilizantes devido à seca e ao impacto ambiental desta tendência. Enquanto no inquérito online 74,36% declararam que não estão a cultivar os seus próprios frutos e vegetais, apenas 7 pessoas estão a cultivar, mas não está claro se, e que tipo de fertilizante utilizam.

O modelo de negócios é baseado na venda de biodigestores prontos para instalação. Originalmente, a venda de biodigestores era a única fonte de receita pretendida. Mas olhando para os resultados da entrevista dos clientes, particularmente no interesse quanto a uma maior rapidez no retorno financeiro e os recursos limitados, o ou o arrendamento de biodigestores poderia ser outra fonte de receita viável que valeria a pena explorar, facilitando a adoção pelos clientes.

Questões específicas à sustentabilidade: *Tornar a orientação do modelo empresarial para a sustentabilidade permite um melhor acesso às fontes de receitas (por exemplo, programas de apoio governamental, maior vontade de pagamento por parte dos clientes)? Em caso afirmativo, a quais? O seu negócio tornar-se-á mais atrativo para os financiadores se for orientado para a sustentabilidade? Em caso afirmativo, para quais?*

O modelo empresarial já está orientada para a sustentabilidade e portanto poderá ser beneficiado através de programas de apoio governamental que fomentam a produção de

energia renovável. Ao aliar a sustentabilidade do modelo empresarial com a produção local o negócio torna-se-a mais atrativo para financiamento pelo Banco do Nordeste e o Banco Nacional de Desenvolvimento Social que subsidiam programas de financiamento com juros reduzidos tanto para produtores como para clientes. A viabilidade da produção nacional fornece acesso a programas de suporte da produção dos equipamentos, compra de insumos e financiamento de equipamentos industriais mas apenas se HoMethan for produzido no Brasil e não importado da Alemanha ou de outro país no estrangeiro.

3.1.7 Atividades Chaves

Questões clássicas: *Que atividades chave são necessárias para implementar a sua proposta de valor? Quais das actividades irá realizar por si próprio? Para quais delas necessitará de parceiros? Em que fase da cadeia de valor irá posicionar-se? Que razões pode dar para isso?*

A fim de implementar uma proposta de valor, atividades chaves dependem de cenários de dois cenários (i) se o produto é importado da Alemanha ou (ii) fabricado no Brasil. No caso de ser importado da Alemanha, são necessárias as seguintes atividades chave: fabrico de biodigestores na Alemanha, importação do produto para o Brasil e criação de uma empresa para distribuir os biodigestores no Brasil. Se fabricadas no Brasil, as principais actividades são: criação de uma empresa para produzir biodigestores no Brasil e fabrico de biodigestores no Brasil. Independentemente da opção escolhida, as seguintes atividades principais permanecem as mesmas

- Marketing e vendas,
- Logística,
- Instalações, e manutenção,
- *Networking* e engajamento com as partes interessadas,
- Treinamento dos clientes quanto ao uso do fertilizante biológico.

Os passos operacionais para atividades chave são explicados em detalhe na tabela 4 na secção 3.1.10 - Estrutura de custos.

Como representante comercial do HoMethan no Brasil, juntamente com parceiros que se posicionam ao longo de toda a cadeia de valor, desde a importação/produção até ao apoio à instalação e manutenção, é crucial para estabelecer uma forte relação com o cliente e uma relação de confiança, manter os custos o mais baixos possível, prolongar a vida útil do produto ao manter-lho bem conservado, etc.

Questões específicas à sustentabilidade: *Qual o papel da sustentabilidade em suas atividades chaves? Até que ponto a implementação da sustentabilidade das suas atividades chaves é importante para o desempenho da sua proposta de valor? Como atividades chaves devem ser planeadas para que seu negócios seja mais sustentável? Quais os riscos podem ser evitados através de atividades chaves mais sustentáveis?*

A proposta de valor está intimamente conectado à sustentabilidade. Além disso como descrito no capítulo III - Análise (proposta de valor) incluindo princípios adicionais particularmente "Tornar a produção mais sustentável", "ficar conhecido como biodigestor de pequena escala mais amigo do meio ambiente" "fabricação do produto através de cooperativas", "Combinar o biodigestor com outras inovações" " pode não só criar um vantagem competitiva, mas também mitigar o risco de perda de reputação e a possibilidade de se adaptar à mudança de requisitos legais ou outros fatores externos.

3.1.8 Recursos chave

Questões clássicas: *Que recursos chaves e competências são necessárias para implementar a proposta de valor? Quais já estão disponíveis, quais devem ser obtidos, ou para quais devem ser encontrados parceiros?*

O biodigestor HoMethan como produto final já está disponível para implementação da proposta de valor. Atualmente pode ser importado diretamente do fabricante na Alemanha, entretanto as taxas de importação já mencionadas, custos com transporte e seguro, podem inviabilizar a comercialização.

Uma hipótese de redução de custos de produção é a fabricação em território nacional, aliando a redução do preço final e viabilizando que o produto seja financiado por banco públicos e privados. Essa poderia ter uma opção viável para introdução do produto no Nordeste brasileiro. A fabricação do produto em território nacional. Os recursos necessário para implementar a proposta de valor seriam maquinas de corte e solda, bem como folhas de borracha revestida de polyester, e peças complementares de plástico e metal. Treinamento e capacitação técnica seriam fornecidos pela empresa alemã ao fabricante brasileiro.

Competências de experiência no Brasil com logística, marketing e vendas, *networking*, instalação e manutenção de biodigestores estão disponíveis na equipe de representação

em potencial (devido aos projetos-piloto que já foram implementados e também devido à vasta experiência empresarial e compreensão da região).

Questões específicas à sustentabilidade: *A equipe inicial já dispõe de recursos e competências para cumprir os requisitos de sustentabilidade definidos, ou é necessário externo para tal? Se os fatores de produção críticos ambientais estão entre os recursos chave, como podem os seus recursos ser minimizados ou eliminados? A abordagem do ciclo de vida é aplicada à utilização de recursos-chave?*

Uma vez que o produto é uma inovação verde, já está a concentrar-se na sustentabilidade e pode entrar no mercado sem ter de adquirir mais competências no que diz respeito a a métodos de produção mais ecológicos. Ainda a longo prazo, uma produção mais amiga do ambiente, com material com menor pegada de carbono tem potencial para o qual, no futuro, poderão ser necessárias competências e conhecimentos externos para o conseguir. O mesmo se aplica ao desenvolvimento de um sistema de reciclagem ou devolução do biodigestor após a sua vida útil, sem necessidade imediata no momento, visto que o produto tem vida útil de 15 anos, mas muito provavelmente necessidade futura.

3.1.9 Parcerias Chave

Questões clássicas: *Quais parceiro chaves são necessários para cumprir a proposta de valor? Quais os recursos chaves que obtém dos parceiros? Que atividades chaves os parceiros executam?*

As partes interessadas foram identificadas e analisadas na 3.1.5 -partes interessadas. Como descrito em detalhes nesta seção, o envolvimento de atores com influência crucial e alta é considerado necessário para o sucesso. Com alguns deles, (como ABiogás e CBiogás) informar e estar em diálogo com eles parece ser o mais apropriado nesta fase. Enquanto com outros, como Ökobit, Embrapa e SENAR uma parceria é mais relevante para poder conduzir atividades chave.

Questões específicas à sustentabilidade: *Quais parceiros são necessários para fabricação dos produtos/serviços sustentáveis oferecidos? Quais outros parceiros podem oferecer suporte? Quais os requerimentos da sustentabilidade são relevantes ao longo da sua cadeia de valor? Como esse requerimentos de sustentabilidade podem ser efetivados?*

Como descrito no capítulo 3.1.8 (recursos chaves) não há necessidade imediata, mas sim potencial a longo prazo para uma produção mais sustentável, portanto, tempo suficiente para identificar potenciais parceiros de apoio. Ao longo das exigências de sustentabilidade da cadeia de valor: material mais ecologicamente correto, transporte com menos emissões utilizando veículos elétricos, frota ecologicamente correta, ou compensando as emissões de Co2 do transporte com uma empresa certificadora que forneça o rótulo "transporte neutro do ponto de vista climático".

Serviço de manutenção prestado para garantir que o biodigestor possa ser usado durante um tempo maior e também serviço de reparo com peças de troca para expandir o ciclo de vida do produto, são outros fatores para os parceiros serão necessários no longo prazo.

3.1.10 Estrutura de custos

Questões clássicas: *Quais custos implicam as suas atividades chave? Quais são os custos principais do seu negócios? (produção, distribuição, logística)? Descreva a estrutura de custos. Analise os custos fixos e variáveis. Quais os principais investimentos que devem ser feitos?*

Nesta seção, os custos são atribuídos às atividades-chave. Para calcular as ofertas de custos reais dos fornecedores, é necessário consultar os próximos passos para calcular um orçamento que revele os custos de investimento e os custos comuns para administrar o negócio.

Atividade chave	Informações detalhadas	Estrutura de custos
Opção 1: Importação de biodigestores para distribuir no Brasil		
Fabricação de biodigestores na Alemanha	<ul style="list-style-type: none"> Fornecimento de material primário e produção de biodigestores na Alemanha 	<ul style="list-style-type: none"> Custo externo do parceiro
Importação de produto para o Brasil	<ul style="list-style-type: none"> Importação do local de produção para o armazém no Brasil 	<ul style="list-style-type: none"> Custos de importação (impostos, seguros) Custos de transporte
Criação de empresa para distribuição de biodigestores no Brasil	<ul style="list-style-type: none"> Estabelecer uma parceria com o detentor dos direitos autorais na empresa (contrato, acordo de confidencialidade, etc.) Constituir empresa legal Alugar armazém Compra de carro da empresa Contratação de um funcionário de treinamento 	<ul style="list-style-type: none"> Custos legais e administrativos para a constituição da empresa Aluguel Custo de investimento em automóveis Tempo de trabalho próprio Tempo de trabalho do pessoal Custos para o contador Impostos locais e federais

Opção 2: Fabricação de biodigestor no Brasil		
Criação de empresa no Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer uma parceria com o detentor dos direitos autorais na empresa (contrato, acordo de confidencialidade, etc.) • Constituir uma empresa legal com licença para produzir • Locação do local de produção • Construir canteiro de obras com máquinas, instalações de entrega e armazém • Compra de carro da empresa • Contratação de um funcionário de treinamento 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos legais e administrativos para estabelecer contrato com fabricante e empresa no Brasil • Aluguel • Custo do investimento em máquinas, automóveis, obras de construção • Tempo de trabalho próprio • Tempo de trabalho do pessoal • Custos para o contador • Impostos locais e federais
Fabricação de biodigestores no Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de material primário • Fabricação 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de trabalho próprio • Tempo de trabalho do pessoal • Custos para administrar a empresa (aluguel, energia, manutenção, investimento na empresa, etc.) • Custos de material

Os mesmos custos independentemente se a opção 1 ou 2 for escolhida		
Marketing & Vendas	<ul style="list-style-type: none"> • Criação e manutenção de loja online • Produção de material informativo • Estabelecimento e operacionalização da estratégia de marketing • Reunião com parceiros, apresentação em feiras agrícolas, associações, e câmaras de comércio 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de trabalho próprio • Custos de material para impressão • Custos de alojamento e funcionamento da loja online e da estrutura do sítio web • Custos de pagamento de adições, conteúdos em linha, etc. • Custos de participação em feiras e eventos • Material de escritório • Despesas de viagem
Logística	<ul style="list-style-type: none"> • Transporte da fábrica/armazém para o cliente 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de trabalho do pessoal • Custos para empresa de transporte
Instalação e manutenção	<ul style="list-style-type: none"> • Produção de manual e material (por exemplo, vídeos) para instalação e manutenção • Assistência online para instalação e manutenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipa e tempo de trabalho próprio • Material de escritório
Networking e envolvimento com as partes interessadas	<ul style="list-style-type: none"> • Exibição em eventos, visitas de parceiros, feiras, associações, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Custos para promover a sensibilização em eventos • Custos de filiação em associações e sindicatos • Custos da unidade de demonstração e vitrina
Formação de agricultores na utilização de fertilizantes	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão da rede e estabelecimento de parceria com instituição de formação • Planeamento do curso e desenvolvimento do conteúdo e material didático • Gestão dos participantes • Realização de formação 	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo de trabalho próprio • Material de escritório

Tabela 4: Estrutura de custos, Fonte: desenho próprio do autor.

Questões específicas à sustentabilidade: *É possível reduzir os custos através da diminuição do uso de recursos? Podem surgir custos adicionais no futuro se as atividades não forem sustentáveis? A adoção de aspetos da sustentabilidade implica custos adicionais?*

Como delineado na secção anterior, uma produção mais sustentável não é uma necessidade imediata, mas sim um potencial de redução de custos que precisa de ser explorado no futuro. O mesmo se aplica ao sistema de depósito ou reciclagem. A utilização de um transporte mais amigo do ambiente ou a compensação das emissões de Co2 do transporte incluem custos mais elevados do que o transporte normal sem compensação.

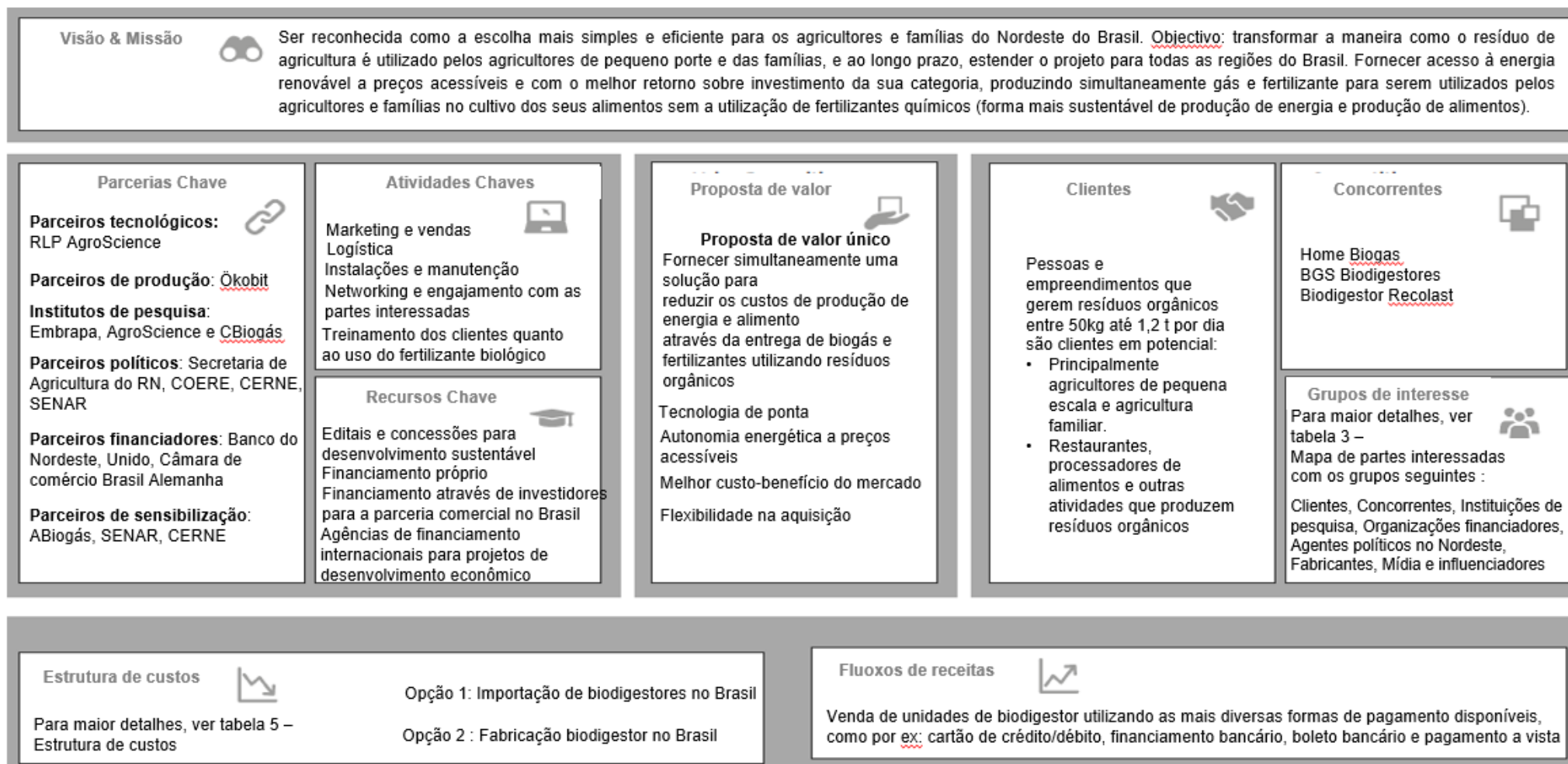


Figura 16: Quadro de negócios sustentáveis para o HoMethan, Fonte: desenho próprio do autor, segundo Fichter & Tiemann, 2015

CAPÍTULO IV – DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4 Discussão dos resultados

A aplicação prática da estrutura sistemática focalizou na introdução do HoMethan no Nordeste do Brasil e com potencial para ser expandida para outras regiões do país, em especial os resultados da análise da concorrência mostraram que em todo o país existem apenas algumas poucas empresas no mercado de biodigestores de pequena escala até o momento. Os resultados do modelo de negócios sustentáveis que foram descritos em detalhes na seção anterior, são agora - nesta seção – utilizados, resumidos e discutidos, para ajudar a responder as subquestões. Seguindo a lógica do desenho da investigação explicados na seção introdutória, as respostas as subquestões conduzem a responder a pergunta principal e definir os possíveis próximos passos que podem ser dados para construir a partir da pesquisa e colocar em prática as principais descobertas (ver capítulo Introdução).

4.1 Custos de produção / Preço do produto

A principal questão relativa ao preço do produto e aos custos de produção é: *Como o HoMethan pode ser produzido num preço mais baixo (por ex: produção no Brasil para evitar os custos da importação)?*

Para atingir a escala e ter um produto viável no mercado, é importante ter uma análise definida sobre o preço do produto. É importante o produto precisa ser acessível para os clientes e o preço precisa estar adequado ao mercado consumidor brasileiro. É fundamental que o preço seja comparável ou esteja abaixo dos seus concorrentes. A partir da análise do concorrente (ver capítulo 3 - Análise) é possível ver que os concorrentes têm produtos de tamanhos diferentes. Os produtos maiores que oferecem são comparáveis ou pelo menos concebidos para o mesmo grupo alvo de clientes que o HoMethan. embora não sejam totalmente comparáveis uma vez que as especificações técnicas diferem. Os preços para estes produtos variam entre R\$2.180,50 e R\$9.095,80,00. Considerando isto, o preço do HoMethan também precisa estar nivelado dentro desta gama.

Por detrás do histórico de que quase 80% de todos os agricultores no Brasil são agricultores familiares (IBGE,2018), a viabilidade do financiamento através de bancos e o pagamento em parcelas utilizando cartões de crédito ou similares parece ser necessário para tornar possível o investimento inicial para o grupo-alvo.

Para determinar o preço do produto e o possível lucro por unidade vendida, os custos de produção e logística precisam de ser cuidadosamente examinados. O segmento “estrutura de custos” mostra duas opções para produzir o biodigestor: a primeira opção produzindo na Alemanha e importando-o; a segunda produzindo no Brasil. Na primeira opção, o produto apresenta grande dependência da flutuação cambial. O HoMethan está cotado em euros pelo fato de ser produzido na Alemanha. É imperativo que esteja, na medida do possível, desconectado da constante oscilação cambial e possa assim manter um preço estável. Outro ponto a considerar é a produção do produto em território nacional. As taxas e impostos sobre o produto importado podem chegar até 60% sobre o valor declarado. O fato de ser importado impede o financiamento através de bancos nacionais que oferecem juros subsidiados e condições especiais para equipamentos agrícolas e do setor de energia renovável. Ademais já existem produtos similares ao HoMethan produzidos em território nacional, portanto dentro do escopo das modalidades de financiamento existentes.

Originalmente, a venda de biodigestores era a única fonte de receita pretendida. Mas olhando para os resultados da entrevista dos clientes, particularmente no interesse quanto a uma maior rapidez no retorno financeiro e os recursos limitados do público alvo, o arrendamento de biodigestores poderia ser outra fonte de receita viável que valeria a pena explorar, facilitando a adoção pelos clientes. Para tal, condições contratuais devem ser estudadas para que as condições de arrendamento ofereçam ao cliente uma benefícios que o estimulem a comprar o biodigestor, evitando a devolução do produto após o arredamento. No caso de devolução do produto, requisitos de limpeza e desmonte da unidade devem estar determinados para que não ofereça um custo desnecessário de reparo do biodigestor ao representante comercial e que esteja, na medida do possível, pronto para ser arrendado ao próximo cliente. Assim, o arrendamento não parece ser a forma mais desejável. A localização do produto, um modelo amplamente utilizado na venda de automóveis, poderia ser o caminho a seguir. O cliente alugaria o digestor durante um certo tempo e depois teria a possibilidade de o comprar por completo ou de o devolver. Ao introduzir este modelo, a construção de uma forte relação com o cliente é fundamental.

4.2 Público alvo / Clientes

A principal questão relativa ao grupo-alvo clientes é: *Como a demanda pode ser criada e as necessidades dos clientes podem ser atendidas pelo HoMethan? O produto atual é atraente para eles ou há necessidade de o combinar com outro produto ou serviço (por ex: incluir treinamento sobre uso de gás e fertilizante biológico)?*

As entrevistas revelaram, embora a pesquisa só tenha sido feita com pessoas que ouviram falar de biodigestores antes (agricultores), que não tinham um conhecimento profundo do produto ou do tópico e não parecem ter pensado concretamente sobre como poderiam considerar a possibilidade de adquirir um biodigestor. A ideia deste projeto-piloto inicial não era a de vender o digestor, mas sim a de criar consciência para o tema e mostrar a sua utilidade. Para vender realmente o produto, apesar da aplicação e utilidade do biodigestor, é necessário implementar uma estratégia concreta de marketing. Os canais que os potenciais clientes usam para informação devem ser utilizados para uma comunicação direcionada sobre o produto, os benefícios, a disponibilidade e as opções de compra e financiamento precisam estar bem delineadas e informadas de maneira clara e direta. Além disso, os biodigestores já existentes podem ser utilizados para exibição, demonstração aos clientes em feiras agrícolas, simulando o funcionamento e aplicabilidade dos benefícios, a comunicação apresentada em conteúdo de vídeos curtos e didáticos, visitas e depoimentos dos atuais usuários do fertilizante biológico e gás disseminados nos mais diversos canais utilizando pelo cliente em potencial. É necessário desenvolver e distribuir material de marketing, destacando a eficiência energética e as métricas de redução de custos, apresentando a economia mensal ao usar o biogás em comparação ao gás convencional (glp). É necessário criar uma loja online para facilitar aos clientes a compra do produto, oferecendo parcelamento em cartões de crédito. Avaliar se é possível replicar as formas de financiamento oferecidas pelo concorrentes (HomeBiogas, BGS e Reolast) que variam entre 12 a 36 parcelas fixas em cartão de crédito.

Outro aspeto que a entrevista e o questionário mostraram foi que HoMethan se distingue em alcançar a necessidade do cliente pelo menos por três vezes, fornecendo muito mais gás e fertilizantes do que os agricultores como potenciais clientes precisariam. Em entrevistas e inquéritos foi declarado um consumo médio de gás de 1-2 botijões de 13 kg por mês, levando a um consumo anual de gás de aproximadamente 12-24 botijões em média. Aos preços atuais do gás, isto significa entre R\$1.300,00 – R\$2.600,00 reais, ANP (2021). Com base nesta estimativa aproximada, incluindo apenas os preços do gás e sem

incluir custos com fertilizantes, o tempo de retorno para um biodigestor seria de cerca de 3 anos.

Ao considerar o consumo médio dos entrevistados e respondentes do questionário percebemos que os clientes, nas condições atuais não conseguem utilizar todo o potencial de geração de gás e fertilizante do equipamento. Isso eleva os custos do investimento inicial para os clientes em potencial. Uma maneira de remediar essa situação é analisar a possibilidade de vender biodigestores menores e um preço mais reduzido. Uma outra vantagem competitiva criada ao vender biodigestores menores é a diminuição de área necessária para instalação, potencialmente compreendendo uma gama muito maior de clientes, sendo capaz a expansão para agregados familiares menores.

Para o produto no tamanho em que é fabricado atualmente, os segmentos de clientes que dispõem de uma maior necessidade de gás seriam mais interessantes, tais como associações de agricultores e restaurantes e cantinas escolares/universitárias Refeitórios. Associações de agricultores poderiam operar um digestor para um grupo de agricultores, os agricultores entregariam os resíduos e coletariam gás e fertilizantes. O pré-requisito para este uso compartilhado de um digestor é que um número suficiente de fazendeiros vivam suficientemente próximos uns dos outros para que o transporte de resíduos seja viável, o gás possa ser armazenado e transportado para o fazendeiro como usuário final. Restaurantes e cantinas escolares/universitárias parecem ser um segmento de clientes adequado também com maiores quantidades de resíduos que eles precisam descartar e maior utilização de gás para suas operações diárias.

4.3 Parcerias / Envolvimento das partes interessadas:

A principal questão relativa ao envolvimento das partes interessadas e da parceria é: *Quais fatores externos devem ser levados em conta que têm um impacto na introdução bem sucedida do HoMethan no mercado? Que partes interessadas precisam ser incluídas e que parceiros são necessários para criar um ambiente favorável e para introduzir o produto no mercado?*

Parcerias com partes interessadas chave são necessárias para criamos um ambiente de interação entre os potenciais clientes e o produto. Detalhes sobre possíveis parceiros que foram explorados no segmento “parceiros chaves” (ver Capítulo 3 - Análise) são elaborados a seguir. Na região já atendida pelas plantas piloto, HoMethan pode considerar a criação de “vilas educativas e sustentáveis”, local onde valores de sustentabilidade e educação sejam compartilhados, expondo os benefícios oferecidos pelo HoMethan no reuso de resíduos, produção de gás e hortas orgânicas alimentadas com o fertilizante biológico. Essas mesmas “vilas educativas e sustentáveis” podem ser beneficiadas com um percentual da receita obtida por cada unidade vendida por indicação, proporcionando um acordo proveitoso para as duas partes. Exibir essas atividades do projeto piloto em eventos de marketing tais como eventos interativos de compartilhamento de histórias, depoimentos e vídeos em canais de comunicação social, não só aumenta a sensibilização mas também pode criar confiança entre os potenciais clientes porque veem os seus pares sendo beneficiados e a partilhar experiências.

Ao considerar as parte interessadas abordadas nesse trabalho, avaliamos que o SENAR, CERNE e COERE podem ser atores importantes no desenvolvimento desse projeto. A Secretaria de Agricultura do RN também pode ser uma opção de parceiro, no entanto, com condições que foquem apenas no ensino e conscientização de práticas sustentáveis, como por ex: cursos sobre uso de fertilizante para hortas domésticas ou de pequenos produtores. A criação de uma cozinha comunitária e doação de bio fertilizante são práticas a considerar ao explorarmos a demonstração através dessa forma de parceria.

Parcerias educacionais para disseminar material explicativo podem ser firmadas com a AgroScience e SENAR afim de fortalecer o relacionamento do potenciais clientes e a comunidade com as práticas de agricultura sustentável. As entrevistas demonstraram que o SENAR é um fonte confiável de informação e atualmente conta com 09 centros espalhados pelo estado do Rio Grande do Norte. O mesmo material pode ser ofertado à

Secretaria de Agricultura do Estado para que seja usado como suporte em sua política educacional, alavancando o atual apoio que já oferece ao seu público. A inclusão de material sobre biodigestores e a experiência com HoMethan em cursos dessas organizações permitiria utilizar a posição de um parceiro confiável para disseminar conhecimentos e experiências sobre o uso do HoMethan e mostrar os benefícios para os clientes em potencial. Nesses cursos e em geral, as informações técnicas precisam fornecer os fatos mais relevantes para os clientes apresentados de uma maneira compreensível e fácil de colocar em prática. Orientações sobre como instalar o biodigestor não podem ser fornecidas apenas em um manual escrito, mas também disponibilizadas como um vídeo curto que explica os principais passos.

Parcerias como “agro influenciadores” para divulgação em redes sociais de vídeos curtos, focados nas métricas de redução do custo, e visitas as unidades já instaladas, devem ser formadas para que a informação chegue até os clientes de maneira fracionada, didática e clara.

Há muitas partes interessadas que poderiam estar envolvidas, mas se for necessário focar apenas alguns de cada segmento de interessados, os mais importantes estão aqui listados e explicados por que razão a relação com eles é importante e por que razão devem ser abordados para elaborar em conjunto as possibilidades.

A discussão de resultados-chaves para cada subquestão levam a responder a pergunta principal *"Qual é a opção mais adequada para introduzir a inovação verde HoMethan no mercado do Nordeste do Brasil?"* e definir os possíveis próximos passos que podem ser dados para construir a partir dessa dissertação e colocar esta análise em prática.

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO E PERSPETIVAS

5 Conclusão e perspectivas

Observamos ao redor do mundo uma crescente demanda por energia que não apresenta nenhuma perspectiva de arrefecimento em um futuro próximo. Essa necessidade por energia está em tempos atuais associado a uma conscientização crucial, porém tardia, da urgência em alterarmos o modo como produzimos e consumimos energia. Essa diversificação necessária na matriz energética oferece imensas oportunidades para desenvolvimento de inovações verdes focadas na produção, comercialização e prestação de serviços em todo o setor. É necessária uma abordagem sistemática para introduzir inovações ecológicas no mercado dos países emergentes e em desenvolvimento para as introduzir com sucesso no mercado.

Ao aplicar a metodologia do quadro de negócio sustentáveis ao caso concreto de uma inovação verde que deve ser introduzida no mercado, visando a comercialização do HoMethan no nordeste do Brasil associado a apropriada combinação com investigação suplementar acerca dos clientes, concorrentes e partes interessadas demonstra o potencial sobre a utilidade e aplicabilidade do quadro de negócio sustentável for inovações verdes. Esta tese de mestrado mostra que o modelo de quadro de negócio sustentável é uma abordagem sistemática útil para introduzir a inovação verde no mercado, pois fornece uma estrutura que faz a ponte entre a ideia e o produto/serviço para a entrada no mercado.

Ao analisar diferentes segmentos do modelo de negócios, ele promove uma compreensão mais profunda das necessidades dos clientes, atuais concorrentes do mercado, para desenvolver um modelo de negócios para uma inovação verde.

Com suas questões específicas relacionadas à sustentabilidade, ele aprimora a reflexão sobre como focar na sustentabilidade e como utilizá-la no modelo de negócios e também como obter uma vantagem comercial da sustentabilidade (por exemplo, através da certificação, tendo clientes dispostos a pagar mais por um produto verde). O Modelo de Quadro Negócio Sustentável não apenas fornece uma abordagem sistemática para analisar e desenvolver um modelo empresarial, mas também uma visualização útil que pode ser usada para apresentar o modelo empresarial a parceiros, partes interessadas e financiadores. A visualização pode ser usada incluindo informações relevantes em alguns *post it* ou documento resumido e ajuda a obter uma melhor subavaliação dos pontos mais importantes a considerar numa estratégia de marketing concreta. Assim, lança as bases para os próximos passos concretos, o envolvimento com parceiros-chave, e para o

desenvolvimento de uma estratégia de marketing com atividades concretas que possam ser postas em prática.

A sua aplicação no caso de HoMethan mostra também que, através deste método de repetição e de perguntas focadas na aplicabilidade, pode-se pensar em algo que não teria sido desenvolvido antes. Por exemplo, a ideia de introduzir o HoMethan no mercado foi sempre unicamente na sua venda. Através deste processo, a ideia do leasing também se cristalizou como opção possível.

No capítulo anterior foram discutidas e elaboradas as principais conclusões dos resultados da análise, que podem ser utilizadas para introduzir HoMethan no mercado. Agora aqui não se pretende repetir estas descobertas do Capítulo IV – Discussão dos resultados, mas fornecer uma perspectiva de possíveis próximos passos para introduzir o HoMethan no mercado do Nordeste do Brasil, com base na análise sistemática do caso prático desse estudo, são muitos os argumentos a favor da produção do produto no Brasil. Ainda assim, isto requer um grande investimento inicial para estabelecer um local de produção, mas também uma quantidade significativa de trabalho para identificar possíveis parceiros, estabelecer estruturas de produção e logística e muito mais. Por conseguinte, esta análise só pode fornecer a base para uma maior discussão e não pode fornecer uma estratégia sobre como entrar no mercado. Porque isto depende de uma multiplicidade de fatores, tais como o capital inicial disponível, financiadores, parceiros e a sobretudo, as prioridades estratégicas dos principais atores e a vontade de colocar esforços nesta entrada no mercado do Nordeste do Brasil. O passo seguinte é avaliar com as partes interessadas, parceiros, o seu interesse e aprofundar em conjunto para descobrir que opções poderiam ser viáveis e deveriam ser avaliadas com mais detalhe. Para tal, os próximos passos imediatos são, por exemplo, desenvolver uma plataforma de discussão dirigida aos parceiros que se pretende, abordar potenciais parceiros para participar em discussões, organizar um *workshop*, iniciar um diálogo detalhado com Ökobit.

Esta análise também mostrou o que foi criado e alcançado pelo projeto-piloto e o que não foi possível executar. Planejar e executar um balão de ensaio na região para estabelecer uma parceria duradoura parece ser uma tentativa muito útil para reforçar ainda mais o acervo de informações, reforçar e firmar novas parcerias para testar ainda mais a fundo a opção. As atividades piloto ainda em curso no Nordeste precisam de ter o objetivo claro de testar se e como colocar o produto no mercado. O primeiro piloto tinha como objetivo a sensibilização, o que é certamente um passo importante para início de uma possível

operação. Mas isto não é suficiente para agir como um verdadeiro balão de ensaio que possa dar recomendações e ideias concretas sobre as melhores formas de vender o produto. Também é muito lamentável que nem todas as atividades pudessem ter sido executadas como planejado devido a uma situação de pandemia e realinhamentos que tiveram de ser feitos. Também poderia valer a pena utilizar o que foi alcançado até agora (por exemplo, ter 2 biodigestores que possam ser utilizados para exibição e visitas), mas isto exigiria uma avaliação detalhada da fase piloto e discussão com todas as partes envolvidas para descobrir se há interesse mútuo em continuar a colaboração. O enfoque nos canais de marketing, nas necessidades dos clientes, nos interesses de potenciais parceiros e partes interessadas, bem como nos concorrentes no mercado, tem de ser colocado no centro da discussão para se passar da ideia à entrada bem sucedida no mercado. Só então o balão de ensaio pode proporcionar um verdadeiro amostra da realidade e dar uma indicação se o produto poderia realmente ter sucesso no mercado. Além disso, os elevados custos de investimento para a construção do local de produção no Brasil são muito mais arriscados do que a importação da Alemanha. Embora pode ser necessário, no início, precisar vender a baixo/sem lucro para ser comparável ao preço da concorrência, apenas para descobrir se existe um mercado para biodigestores e se as pessoas o vão comprar. A partir disso será possível avançar à escala necessária à comercialização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera-Caracuel, Javier, e Natalia Ortiz-de-Mandojana. 2013. «Green Innovation and Financial Performance: An Institutional Approach». 365–85. doi: <https://doi.org/10.1177%2F1086026613507931>.
- Albort-Morant, Gema, Antonio Leal-Millán, e Gabriel Cepeda-Carrión. 2016. «The antecedents of green innovation performance: A model of learning and capabilities». *Journal of Business Research* 69(11):4912–17. doi: doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.052.
- Ambiental, Recolast. sem data. «No Title». Obtido 15 de Outubro de 2021 (<https://www.recolast.com.br/>).
- ANEEL. 2018. «Capa Índice». *Associação Brasileira De Energia Elétrica* 1–71.
- ANP. 2021. «Sistema de levantamento de preços». Obtido 5 de Setembro de 2021 (https://preco.anp.gov.br/include/Resumo_Por_Estado_Index.asp).
- Armstrong, Gary, e Phillip Kotlher. 2006. *Marketing – An Introduction: An Asian Perspective*. Pearson/Prentice Hall.
- Banja, Manjola, Richard Sikkema, Martin Jégard, Vincenzo Motola, e Jean François Dallemand. 2019. «Biomass for energy in the EU – The support framework». *Energy Policy* 131:215–28.
- BGS Equipamentos para biogás. sem data. «Sitio da internet». Obtido 15 de Outubro de 2021 (<https://www.bgsequipamentos.com.br/>).
- Bocken, N. M. P., C. S. C. Schuit, e C. Kraaijenhagen. 2018. «Experimenting with a circular business model: Lessons from eight cases». *Environmental Innovation and Societal Transitions* 28(February):79–95. doi: 10.1016/j.eist.2018.02.001.
- Borges, Cosme P., Jéssica C. Sobczak, Timothy R. Silberg, Mauricio Uriona-Maldonado, e Caroline R. Vaz. 2021. «A systems modeling approach to estimate biogas potential from biomass sources in Brazil». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 138(October). doi: 10.1016/j.rser.2020.110518.
- Chen, YS. 2008. «The Driver of Green Innovation and Green Image – Green Core Competence». *Journal of Business Ethics* 531–43. doi: <https://doi.org/10.1007/s10551-007-9522-1>.
- Ching-Chih Chang, Claudia Fabiola Soruco Carballo. 2011. «Energy conservation and sustainable economic growth: The case of Latin America and the Caribbean, Energy Policy»,. Pp. 4215–21 em *Energy Policy*. Vol. 39.

- CHITARRA, M., e A. CHITARRA. 2005. «Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio». P. 783 em *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*, editado por Universidade Federal de Lavras. Lavras.
- Cibiogas. 2019. «Biogas and biomethane current stage and opportunities for dutch companies in Brazil». *Market research: N° P125/2019* 14.
- CIBiogás. 2020. «Panorama do Biogás no Brasil em 2019». *Statistical Field Theor* 53(9):1689–99.
- Crestana, Sílvia, Milene M. Foschine, e Marcos D. Ferreira. 2017. *Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças*. EMBRAPA.
- Dangelico, Rosa Maria. 2017. «Green Marketing”: an analysis of definitions, strategy steps, and tools through a systematic review of the literature». *Journal of Cleaner Production* 165:1263–79. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.184>.
- De Oliveira, Luiz Gustavo Silva, e Simona O. Negro. 2019. «Contextual structures and interaction dynamics in the Brazilian Biogas Innovation System». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 107(February):462–81. doi: 10.1016/j.rser.2019.02.030.
- De Oliveira, Luiz Gustavo Silva, e Simona O. Negro. 2019. «Contextual structures and interaction dynamics in the Brazilian Biogas Innovation System». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 107(February):462–81. doi: 10.1016/j.rser.2019.02.030.
- De Oliveira, Luiz Gustavo Silva, e Simona O. Negro. 2019. «Contextual structures and interaction dynamics in the Brazilian Biogas Innovation System». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 107(December 2017):462–81. doi: 10.1016/j.rser.2019.02.030.
- Decreto Legislativo Regional nº 19/2003/A. 2008. «Jornal oficial». *Economia* 3619–34.
- Driessen, Paul, e Bas Hillebrand. 2002. «Adoption and Diffusion of Green Innovations». Pp. 343–55 em *Adoption and Diffusion of Green Innovations.*, editado por W. J. A. Bartels, Gerard C.; Nelissen. IOS Press.
- Energy, Renewable, e Working Party. 2002. *Renewable Energy into the Mainstream*.
- Federal, Senado. 2019. *PARECER N°*. Brasília: Senado Federal do Brasil.
- FGV, e EESP. 2020. «REAL NUNCA ESTEVE TÃO DESVALORIZADO, E NÃO É SÓ EM RELAÇÃO AO DÓLAR». Obtido 10 de Setembro de 2021 (<https://eesp.fgv.br/noticia/real-nunca-esteve-tao-desvalorizado-e-nao-e-so-em-relacao-ao-dolar>).

- Fletcher, Margaret. 1999. «Promoting entrepreneurship as a career option - the graduate enterprise programme». *Journal of European Industrial Training* 23(3):127–39. doi: 10.1108/03090599910261808.
- Flick, Uwe, e Margrit Schreier. 2014. «Qualitative Content Analysis». *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* 170–83. doi: 10.4135/9781446282243.n12.
- Gustavo, Luiz, Silva De Oliveira, e Simona O. Negro. 2019. «Contextual structures and interaction dynamics in the Brazilian Biogas Innovation System». *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 107(February):462–81. doi: 10.1016/j.rser.2019.02.030.
- He, Pin Jing. 2010. «Anaerobic digestion: An intriguing long history in China». *Waste Management* 30(4):549–50. doi: 10.1016/j.wasman.2010.01.002.
- Henriksen, Kristian, Markus Bjerre, Jakob Øster, e Tanja Bisgaard. 2012. *Green Business Model Innovation Policy report*.
- HomeBiogas Inc. 2021. «Sitio da internet». Obtido 15 de Outubro de 2021 (<https://homebiogas.com.br/>).
- IRENA. 2019. «Tracking SDG 7: The energy progress report, Washington DC». */publications/2020/May/Tracking-SDG7-The-Energy-Progress-Report-2020* 1–176.
- IRENA. 2016. *Renewable Energy Statistics 2016 Statistiques D ' Énergie Renouvelable 2016 Estadísticas De Energía*.
- Kemp, Rene. 2010. «Eco-innovation: Definition, Measurement and Open Research Issues.» *Economia Politica* (23):397–420. doi: <https://dx.doi.org/10.1428/33131>.
- Kemp, René, e Peter Pearson. 2007. «Final report MEI project about measuring eco-innovation». *UM Merit, Maastricht* 32(3):121–24.
- Kotlher, Philip. 2000. *Administração de Marketing*. 10ª Edição. editado por revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.
- Leal-millán, Antonio, e L. Antonio. 2020. «Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship». *Encyclopedia of Creativity, Invention, Innovation and Entrepreneurship* 1–7. doi: 10.1007/978-1-4614-6616-1.
- Lee, Ki Hoon, e Ji Whan Kim. 2011. «Integrating suppliers into green product innovation development: An empirical case study in the semiconductor industry». *Business Strategy and the Environment* 20(8):527–38. doi: 10.1002/bse.714.
- Lopes, Gustavo Aiex, Thiago Simonato Mozer, Ana Alice de Carli, Gustavo Aiex Lopes, Thiago Simonato Mozer, e Ana Alice de Carli. 2018. «COMPARATIVE ANALYSIS OF BIOGAS GENERATION FOR THE SOLID WASTE SECTOR USING UNMANNED AERIAL VEHICLE WITH THE BRAZILIAN MODEL OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN AREAS WITH NO OPERATIONAL

- HISTORY». *Boletim de Ciências Geodésicas* 24(1):98–124. doi: 10.1590/s1982-21702018000100008.
- Lowder, Sarah K., Jakob Skoet, e Terri Raney. 2016. «The Number, Size, and Distribution of Farms, Smallholder Farms, and Family Farms Worldwide». *World Development* 87:16–29. doi: 10.1016/j.worlddev.2015.10.041.
- Maria, Santa. 2014. «Melhorias em biodigestores anaeróbicos de pequeno porte:» Universidade Federal de Santa Maria.
- Mayring, Philipp. 2000. «Qualitative Content Analysis.» *Forum Qualitative Sozialforschung*. doi: <https://dx.doi.org/10.1055/a-0801-5465>.
- Mayring, Phillip. 2014. *Qualitative Content Analysis. Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*. Klagenfurt.
- McKendry, Peter. 2002. «Energy production from biomass (part 1): Overview of biomass». *Bioresource Technology* 83(1):37–46. doi: 10.1016/S0960-8524(01)00118-3.
- Milberg, William (New School for Social Research, New York), e New York) Winkler, Deborah (Schwartz Center for Economics Policy Analysis. 2013. *Outsourcing Economics Global Value Chains in Capitalist Development*.
- Mota, Marta. 2010. «Contributo do Biogás para a política energética ambiental nacional». Universidade de Aveiro.
- Oil, Hydrotreated Vegetable. 2021. «Comitê RenovaBio apresentará proposta de diretrizes de política energética para o novo biocombustível denominado diesel verde - Todas as Notícias - Ministério de Minas e Energia». 23–25.
- Ökobit, GmbH. 2018. «Small-scale biogas plants for the treatment of organic waste and biogas as an energy source in emerging countries 6». (December).
- Oliveira, Rafael Deléo e. 2009. «Geração de energia elétrica a partir do biogás produzido pela fermentação anaeróbica de dejetos em abatedouros e as possibilidades no mercado de carbono». Universidade de São Paulo.
- Osterwalder, Alexander. 2012. «The Value Proposition Canvas». *BusinessModelGeneration* 1.
- Osterwalder, Alexander. 2014. «The Value Proposition Design». *BusinessModelGeneration* 1.
- Osterwalder, Alexander, Yves Pigneur, Greg Bernarda, e Alan Smith. 2014. «Value Proposition Design: Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wirklich wollen». 290.
- Osterwalder, Alexander, Yves Pigneur, e Alan Smith. 2010. *Osterwalder, Pigneur, Smith_2010_Business Model Generation*.

- Porter, M. 1979. «How Competitive Forces Shape Strategy». Pp. 137–45 em *Porter, M.* Harvard Business Review.
- Presidência da República. 2017. *Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio)*. Secretaria Geral - Subchefia para assuntos jurídicos.
- Quantidade, Energia, e Do Qual. 2020. «SIE Brasil / Estados / Relatórios / Tabelas / Oferta e Demanda de Energia / Produção de Energia Produção de Energia Data : Sistema de Informações Energéticas Página : SIE Brasil / Estados / Relatórios / Tabelas / Oferta e Demanda de Energia / Produção de». 1–7.
- Reamer, Andrew. 2014. «The Impacts of Technological Invention on Economic Growth – A Review of the Literature». 1–55.
- Rebello, Maria Isabel, e Teixeira Soares. 2017. «Pobreza energética na União Europeia: do conceito à realidade». *Tese* 44.
- Ribeiro, Arnaldo, Administração Pública, e É. Internacionais. 2007. «A experiência de Viana do Castelo». Pp. 1–6 em. Lisboa.
- Rodrigues, Thiago Pastorelli. 2018. «Pobreza energética: evidências para famílias da área rural do Brasil». (July).
- Salim, Takalo, e Tooranloo Hossein. 2021. «Green innovation: A systematic literature review». *Journal of Cleaner Production* 279:122–474. doi: <https://doi.org/10.1080/02642069.2021.1964482>.
- Schiederig, Tim, Frank Tietze, e Cornelius Herstatt. 2011. «What is Green Innovation ? – A quantitative literature review». *The XXII ISPM Conference* 42(63):180–92.
- Schreier, Margrit. 2014. «Qualitative Content Analysis». *The SAGE Handbook of Qualitative Data Analysis* 170–83. doi: 10.4135/9781446282243.n12.
- Schreier, Margrit. 2008. *Sampling in qualitativen Untersuchungen*. Bremen.
- Seawright, Jason. 2016. *Multi Method Social Science - Combining Qualitative and Quantitative Tools*. Cambridge University Press (September 8, 2016).
- Silva dos Santos, Ivan Felipe, Nathalia Duarte Braz Vieira, Luís Guilherme Bruni de Nóbrega, Regina Mambeli Barros, e Geraldo Lúcio Tiago Filho. 2018. «Assessment of potential biogas production from multiple organic wastes in Brazil: Impact on energy generation, use, and emissions abatement». *Resources, Conservation and Recycling* 131(May 2017):54–63. doi: 10.1016/j.resconrec.2017.12.012.
- Silva, Ana Luiza Ferreira da. 2019. «Potencial de aproveitamento energético do biogás produzido no aterro sanitário metropolitano de Natal». Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.

- Silva, Sávila Poliana da, Ismael de Jesus Matos Viégas, Ana Karlla Magalhães Nogueira, Silvia Kalini dos Santos de Lima, Dioclea Almeida Seabra Silva, e Socorro de Fátima Souza da Silva Viégas. 2021. «Diagnóstico socioeconômico de pequenos agricultores da comunidade Tracateua, Município de Moju, Pará, Brasil». *Research, Society and Development* 10(1):e37010111883. doi: 10.33448/rsd-v10i1.11883.
- SILVA, Thaise Fernanda da, e Irene Rodrigues FREITAS. 2019. «Potencial de geração de biogás a partir de resíduos sólidos urbanos da região noroeste paulista por diferentes modelos técnicos de previsão». *Bioenergia em revista* 9:87–100.
- Sindirecicla. 2019. «Sindirecicla». Obtido 1 de Outubro de 2021 (<http://www.sindicatodaindustria.com.br/sindrecicla/diretoria/>).
- Sousa, Izabelle de P., André P. Rosa, Alisson C. Borges, e Natália dos S. Renato. 2020. «Energy potential of biogas from pig farms in the state of Minas Gerais, Brazil». *Engenharia Agrícola* 40(3):396–404. doi: 10.1590/1809-4430-ENG.AGRIC.V40N3P396-404/2020.
- Sousa, Maria, Batista Costa, Agricultura Familiar, Agricultura Camponesa, e Agricultura Familiar. sem data. «AGRONEGOCIO E AGRICULTURA FAMILIAR: modelos agrícolas de desenvolvimento que se contrapõem».
- Spuhler, Dorothee, e Leandra Roller. 2020. «Sanitation technology library: details and data sources for appropriateness profiles and transfer coefficients». doi: 10.31224/osf.io/s3t7v.
- Strategyzer AG. 2015. «Seven Questions to Assess Your Business Model Design». *Strategyzer* 1.
- Strategyzer.com. 2010. «The Business Model Canvas Instruction Manual». *Harvard Business Review* 43(2–3):86–87.
- Tiemann, Irina, e Klaus Fichter. 2016. «Developing Business Models with the Sustainable Business Canvas Manual for Conducting Workshops». 1–26.
- UNSDG. 2020. «Tracking SDG7: The Energy Progress Report 2019. Chapter 3: Renewable energy». *Report*.
- Vaz, Caroline Rodrigues, Campus Blumenau, e Alexandre Biz. 2019. «DESAFIOS DA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL PARA O SETOR DO BIOGÁS NO BRASIL INNOVATION CHALLENGES FOR SUSTAINABLE BIOGAS SECTOR IN BIOGÁS NO BRASIL INNOVATION CHALLENGES FOR SUSTAINABLE BIOGAS SECTOR Resumo Na última década , o desenvolvimento de uma sociedade de b». (October).
- Vera-Romero, Iván, Melitón Estrada-Jaramillo, Conrado González-Vera, Martín Tejeda-Jiménez, Xicoténcatl López-Andrade, e Agustina Ortiz-Soriano. 2017. *Biogás como una fuente alternativa de energía primaria para el Estado de Jalisco, México*. Vol. XVII. Estado de Jalisco.

Walley, N., e B. Whitehead. 1994. *It's Not Easy Being Green*. 72.

Wathier, Elisangela, Cristiane L. Andreani, Douglas G. Torres, Osvaldo Kuczman, Maria H. Tavares, Deize D. Lopes, e Simone D. Gomes. 2019. «Cassava Wastewater Treatment in Fixed-Bed Reactors: Organic Matter Removal and Biogas Production». *Frontiers in Sustainable Food Systems* 3:6. doi: 10.3389/fsufs.2019.00006.

Wengraf, Tom. 2001. *Qualitative Research Interviewing: Biographic Narratives and Semi-structured Methods*. London: Sage.

Apêndice I – Guião de entrevista

Dimensão da pesquisa e questões teóricas (QT):

1. Conhecimento geral sobre biodigestores e canais para ser atender os clientes

Informação para o modelo canvas de negócios segmento “clientes” e “ proposta de valor”

QT1: Qual o nível de conhecimento dos consumidores sobre biodigestores de pequeno porte e por quais canais eles querem ser alcançados?

2. Atendendo às necessidade dos clientes

Informação para o modelo canvas “ proposta de valor”

QT2: Quais benefícios um biodigestor podem trazer para os clientes?

3. Disposição financeira para investir em um biodigestor

Informação para o modelo canvas “fluxo de receitas”

QT3: O quanto os consumidores estão dispostos a investir em um biodigestor e como financiar inovações/ferramentas que eles querem implementar em sua propriedade agrícola?

Perguntas de entrevista (PE)

1. Conhecimento geral sobre biodigestores e canais para ser atender os clientes

Informação para o modelo canvas de negócios segmento “clientes” e “ proposta de valor”

1.1. Eu gostaria de pergunta-lo, de maneira geral, o (que sabe/)já ouviu falar sobre biodigestores.

1.1.1. E sobre biodigestores de pequeno porte?

1.1.2. Qual a sua opinião sobre biodigestores in general?

Se atitude básica positiva:

1.1.3. Consegue pensar em aspetos negativos?

Se atitude básica negativa:

1.1.4. Conhece também aspetos positivos?

1.1.5. Até que ponto está satisfeito com a informação que teve sobre biodigestores ?

1.1.6. Sente que falta algum tipo de informação sobre biodigestores?

1.2. Como ficou sabendo sobre isso? (Como foi o seu contato com essa informação/assunto/conhecimento?)

1.3. Se você está pensando em implementar algo novo para sua fazenda / para obter uma nova máquina/ferramenta, como você vai atrás dessa informação? Onde você procura informações?

Em case de nada ser mencionado sobre um curso/seminário ou fonte digital (mídia social, mecanismo de busca, etc.):

1.3.1. Você faz pesquisas online? Você usa Youtube, Facebook, Instagram ou outra fonte digital? Você faz algum curso, participa em seminário/capacitações em associações de produtores agrícolas ou outra instituição?

1.4. Como gostaria de ser informado por prestadores de serviço ou fabricantes de novas ferramentas/ novidades do setor? “Segmento relacionamento com clientes”

(minha intenção aqui é ouvir se preferem comunicação digital, atendimento direto com representantes ou experiências personalizadas., ..)

2. Atendendo as necessidades dos clientes.

Informação para o modelo canvas “proposta de valor”

2.1. (Qual o seu consumo atual de gás por mês ?

2.2. Você está produzindo os seus próprios vegetais/frutas? E para tal, sente a necessidade de usar fertilizantes?

Se sim:

2.2.1. Quanto você está gastando em fertilizantes por mês e você está satisfeito com a qualidade da produção/colheita?

2.2.2. Você acha que o fertilizante que usa é bom para o solo e para o meio ambiente no longo prazo?

Se não: Porque não?

2.3. Você acha que um biodigestor poderia trazer benefícios para você? Como que imagina que um biodigestor pode trazer benefícios?

Se sim: Quais?

Se não: Conhece também aspetos positivos?

3. O quanto os consumidores estão dispostos a investir na alternativa/como eles financiam?

Informação para o modelo canvas “fluxo de receitas”

- 3.1.** Imagine que um biodigestor possa trazer redução de custos com gás e fertilizantes, entretanto, você precisa fazer um investimento. Em quanto tempo esse investimento precisa se pagar para o investir?
- 3.2.** Você acha que produzir energia limpa é algo importante?
- 3.3.** Acha que é importante ficar independente do preço do gás?
- 3.4.** Caso compre algum novo equipamento introduza novidades na sua fazenda, como você financia, ou como financiaria isso?
- 3.5.** Há mais alguma coisa que gostaria de acrescentar a esta conversa?

Apêndice III – Categorias de análise

QT1: Qual o nível de conhecimento dos consumidores sobre biodigestores de pequeno porte e por quais canais eles querem ser alcançados?	
Questões de entrevistas (QI)	Categoria
<p>1.1 Eu gostaria de pergunta-lo, de maneira geral, o (que sabe/)já ouviu falar sobre biodigestores.</p> <p>1.1.1. E sobre biodigestores de pequeno porte?</p> <p>1.1.2. Qual a sua opinião sobre biodigestores in general?</p> <p><i>Se atitude básica positiva:</i></p> <p>1.1.3. Consegue pensar em aspectos negativos?</p> <p><i>Se atitude básica negativa:</i></p> <p>1.1.4. Conhece também aspectos positivos?</p> <p>1.1.5. Até que ponto está satisfeito com a informação que teve sobre biodigestores ?</p> <p>1.1.6. Sente que falta algum tipo de informação sobre biodigestores?</p>	<p>Conhecimento sobre de biodigestores</p> <p>Atitude em relação a biodigestores</p>
<p>1.2 Como ficou sabendo sobre isso? (Como foi o seu contato com essa informação/assunto/conhecimento?)</p>	<p>Origem da informação sobre biodigestores</p>
<p>1.3. Se você está pensando em implementar algo novo para sua fazenda / para obter uma nova máquina/ferramenta, como você vai atrás dessa informação? Onde você procura informações?</p>	<p>Fonte de informação sobre melhorias</p>
<p>1.4 Como gostaria de ser informado por prestadores de serviço ou fabricantes de novas ferramentas/ novidades do setor?</p>	<p>Canais de informação desejado</p>
QT2: Quais benefícios um biodigestor podem trazer para os clientes?	
Questões de entrevistas (QI)	Categoria
<p>2.1 Qual o seu consumo atual de gás por mês ?</p>	<p>Consumo de gás</p>
<p>2.2 Você está produzindo os seus próprios vegetais/frutas? E para tal, sente a necessidade de usar fertilizantes?</p> <p><i>Se sim:</i></p>	<p>Consumo de fertilizantes</p>

<p>Quanto você está gastando em fertilizantes por mês e você está satisfeito com a qualidade da produção/colheita?</p> <p>Você acha que o fertilizante que usa é bom para o solo e para o meio ambiente no longo prazo?</p> <p><i>Se não: Porque não?</i></p>	
<p>2.3 Você acha que um biodigestor poderia trazer benefícios para você? Como que imagina que um biodigestor pode trazer benefícios?</p> <p><i>Se sim: Quais?</i> <i>Se não: Conhece também aspectos positivos?</i></p>	Benefícios
<p>QT3: O quanto os consumidores estão dispostos a investir em um biodigestor e como financiar inovações/ferramentas que eles querem implementar em sua propriedade agrícola?</p>	
Questões de entrevistas (QI)	Categoria
<p>3.1. Imagine que um biodigestor possa trazer redução de custos com gás e fertilizantes, entretanto, você precisa fazer um investimento. Em quanto tempo esse investimento precisa se pagar para o investir?</p>	Pagamento pelo investimento
<p>3.2. Você acha que produzir energia limpa é algo importante?</p>	Energia limpa
<p>3.3. Acha que é importante ficar independente do preço do gás?</p>	Independência do preço de gás
<p>3.4. Caso compre algum novo equipamento introduza novidades na sua fazenda, como você financia, ou como financiaria isso?</p>	Métodos de financiamento
<p>3.5. Há mais alguma coisa que gostaria de acrescentar a esta conversa?</p>	Informações adicionais

Apêndice III – Questionário *online*

Dimensão da pesquisa

1. Conhecimento geral sobre biodigestores e canais para ser atender os clientes

Informação para o modelo canvas de negócios segmento “ clientes” e “ proposta de valor”

Questão 1-2

2. Atendendo às necessidade dos clientes

Informação para o modelo canvas “ proposta de valor”

Questão 3-5

3. Disposição financeira para investir em um biodigestor

Informação para o modelo canvas “fluxo de receitas”

Questão 6-7

Titulo: Pesquisa sobre biodigestores de pequeno porte

1. Como você avalia o seu conhecimento sobre biodigestores de pequeno porte

- Jamais ouvi falar de biodigestores
- Já vi informações sobre o assunto *on line* ao navegar na internet
- Procurei ativamente informações sobre biodigestores
- Participei de aula, curso ou seminário onde o assunto biodigestores foi mencionado
- Estive envolvido(a) no uso de biodigestores e/ou tenho um biodigestor

2. Se estiver pensando em implementar algo novo na sua propriedade como por ex: uma nova máquina, ferramenta ou melhoria de processo, como é a sua procura para encontrar a informação que precisa?

- On-line em buscadores como Google ou similar
- Youtube
- Grupos de WhatsApp, Telegram ou similar
- Comunidades on-line no Facebook
- Contato pessoal em associações ou grupos de interesse

3. Qual o seu consumo mensal de gás de cozinha?

- Menos de um botijão de 13kg por mês
- Um botijão de 13kg por mês
- Entre um e menos de dois botijões de 13kg por mês
- Dois botijões de 13kg por mês
- Mais de dois botijões de 13kg por mês

4. Você cultiva o seus próprios vegetais e/ou frutas?

- Sim
- Não

5. Caso cultive seus próprios vegetais e/ou frutas, que tipo de fertilizante você usa?

- Eu não utilizo fertilizante
- Fertilizante químico
- Fertilizante orgânico de origem animal ou vegetal
- Mistura entre fertilizante orgânico e fertilizante químico
- Outro (especifique)
-
- Nenhuma das anteriores

6. Imagine que um biodigestor poderá trazer economia no uso do gás e fertilizante, entretanto, você irá precisar fazer um investimento. Em quanto tempo você espera que esse investimento esteja pago antes de considerar fazer o investimento?

- Eu não considero isso como algo importante na hora de fazer o investimento
- Entre um ano e menos de dois anos
- Dois anos
- Três anos
- Quatro anos

7. Se você comprar um novo equipamento ou introduzir uma novidade na sua propriedade, como gostaria de pagar por isso?

- Pagar pela compra à vista
- Através de cartão de crédito ou boleto em parcelas fixas e sem juros

- Financiamento através do banco, possivelmente com juros, porém em parcelas de acordo com meu orçamento
- Financiamento através de cooperativas, sindicatos ou associações
- Eu ainda não comprei nenhuma máquina/equipamento no passado recente

Apêndice IV – Resultados da análise das entrevistas semiestruturadas

ID	Linha	Frase	Comentário	Category
2	1	3 vídeos que eu tinha visto na internet	Vídeos/Internet até o início do projeto piloto	Conhecimento sobre de biodigestores
3	1	Então, como eu falei, eu já tinha visto alguns vídeos do assunto mas não tinha tido experiência prática aqui na região. Eu tinha visto apenas essas coisas que a gente vê na internet	Conhecimento superficial antes do início do projeto piloto	Conhecimento sobre de biodigestores
4	1	12 sou muito a favor. Acho que pode trazer muitos benefícios pra gente se conseguirmos fazer com que o projeto funcione bem.	Atitude positiva	Atitude em relação a biodigestores
5	1	31 vídeos no Youtube e Instagram	Redes sociais como Youtube e Instagram	Origem da informação sobre biodigestores
6	1	36 No grupos no Facebook, Youtube e com o pessoal do SENAR	Corpo técnico de apoio do SENAR e redes sociais	Fonte de informação sobre melhorias
7	1	40 Eu busco muito no Youtube, uso também o Instagram e Facebook. Mas no geral eu vejo muitas coisas no Youtube e nos grupos de WhatsApp	Fontes informais de informação muito utilizadas	Canais de informação desejado
8	1	45 gosto de ser informada pelo pessoal do SENAR	SENAR como fonte confiável de informação	Canais de informação desejado
9	6	31 Eu sinto que faltou informação sobre o uso do fertilizante	Necessidade melhor informação sobre fertilizante biológico	Necessidade do cliente
10	1	26 acho isso de extrema importância para tentarmos usar menos fertilizante químico. E se o biodigestor pudesse ajudar nisso seria uma glória com o preço que o gás tá, 50 tá ficando difícil.	Necessidade em aumentar uso de fertilizante biológico	Necessidade do cliente
11	1	54 Meu sonho seria poder produzir tudo que preciso	Ausência de fonte alternativa ao gás natural	Necessidade do cliente
12	1	Sim, o fertilizante orgânico que me disseram que ia ajudar muito na minha plantação, tá muito fraco.	Necessidade de aumento da produção doméstica	Necessidade do cliente
13	1	48 Mais ou menos 02 botijões mês	Melhoria na informação oferecida sobre fertilizante biológico	Necessidade do cliente
14	1	59 A gente precisa de muita adubação para as coisas crescerem bem com essa seca que tá tendo	Uso diário de gás	Consumo de gás
15	1	60 O gás seria maravilhoso porque ia tirar a gente um pouco do preço alto do gás que tá aí.	Necessidade de fertilizante é alta para uma melhor colheita	Consumo de fertilizantes
16	1		Aumento da renda com diminuição do custo do gás	Benefícios
17	1	65 eu não me preocupo muito com o retorno agora - Se eu vou poder pagar e se vai fazer bem	Preocupação social e ambiental acima de retorno financeiro	Pagamento pelo investimento
18	1	70 Extremamente importante	Consciência ambiental elevada	Energia limpa
19	1	72 acho importante ficarmos independente não só do gás, mas de tudo	Desejo de autonomia energética	Independência do preço de gás
20	1	77 se eu poder pagar em parcelas no meu cartão aí fica bem	Parcelamento em parcelas fixas e acesíveis	Métodos de financiamento
21	1	80 Só essa questão aí do uso correto do fertilizante	Melhor aconselhamento sobre o uso do fertilizante biológico	Informações adicionais
22	2	2 eu já vi dois projetos de biodigestor	Conhecimento através de visita de projetos feitos pelo SENAR	Conhecimento sobre de biodigestores
23	2	18 eu sou a favor de tudo que economiza gás e energia	Atitude positiva com ênfase na diminuição dos custos	Atitude em relação a biodigestores
24	2	52 mas se eu tivesse condições, tivesse uma forma, sou tanto a favor que estou correndo atrás de botar solar aqui na minha casa.	Atitude positiva apesar de não saber como comprar um biodigestor	Atitude em relação a biodigestores
25	2	39 Com os técnicos do SENAR	Através dos técnicos do SENAR	Origem da informação sobre biodigestores
26	2	71 procurei no Youtube, da energia. Mas onde eu procuro mais é no Instagram.	Preferência por redes sociais na busca por novidades do setor	Fonte de informação sobre melhorias
27	2	78 Sobre qualquer coisa a gente tem muita capacitação pelo SENAR	SENAR	Canais de informação desejado
28	2	23 A única negativa que eu vejo é isso, a quantidade do produto pra botar pra	Necessidade de carga diária menor para funcionamento	Necessidade do cliente
29	2	35 Falta, com certeza. Não sabemos o suficiente sobre o fertilizante	Divulgação mais detalhada acerca do funcionamento do produto	Necessidade do cliente
30	6	18 A informação precisa ser explicada de um jeito fácil, nós não somos técnicos	Facilidade na forma da apresentação	Necessidade do cliente
31	2	27 A única coisa que tô vendo problema é a quantidade de matéria prima.	Aparentemente o biodigestor é maior do que as necessidades desse cliente	Necessidade do cliente
32	2	99 A gente aqui gasta dois botijões por mês	Custo elevado de consumo de gás	Consumo de gás
33	2	113 O daqui do curral que a gente faz a mistura com areia e barro	Baixo uso de fertilizante químico, apenas fezes de animal misturadas com areia -usa fertilizante orgânico	Consumo de fertilizantes

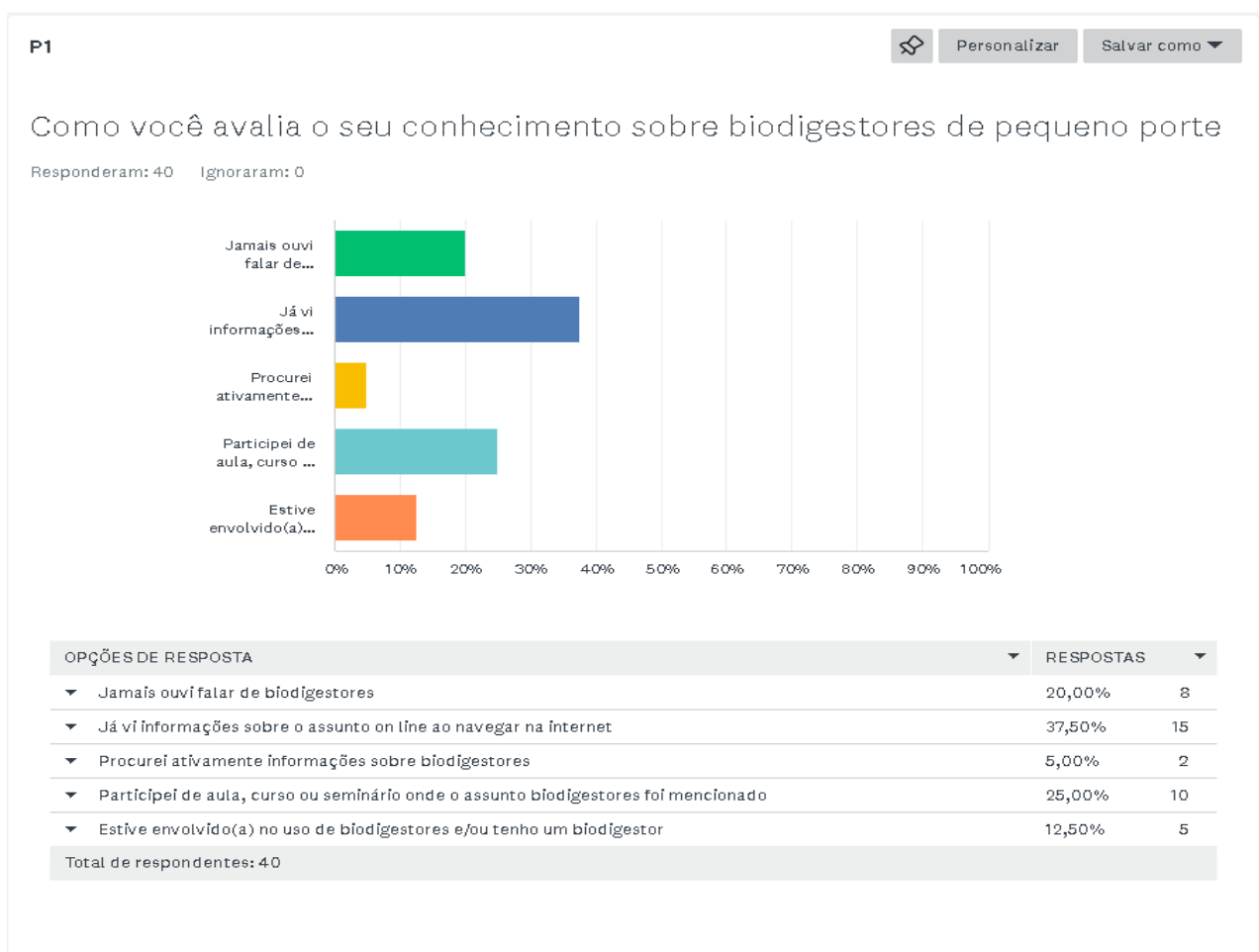
34	2	130	O principal seria o gás	Necessidade de diminuição do custo com alto preço do gás	Benefícios
35	2	150	um ano mais ou menos	Faltam informações sobre retorno sobre o investimento	Pagamento pelo investimento
36	2	153	Demais, muito.	Alto grau de consciência ecológica	Energia limpa
37	2	155	Demais também, muito também	Necessidade de diminuição do custos com gás	Independência do preço de gás
38	2	158	eu vou fazer via banco do Nordeste	Financiamento através de bancos e direcionado para o setor de energia	Métodos de financiamento
39	2	164	Se você tiver alguém que já fez e deu certo e mandar pra mim, tipo assim, mais ou menos quanto custou, em quanto tempo pagou, se você tivesse essas informações eu ia agradecer muito	Desejo de analisar projetos já existentes antes de aderir ao projeto e falta de conhecimento acerca do tema	Informações adicionais
40	3	6	Fu já vi alguma coisa da literatura mas através da internet, porque eu procurei por curiosidade	internet	Conhecimento sobre de biodigestores
41	3	3	vem se tornado cada vez mais importante diante do custo do gás butano e da própria energia elétrica		Atitude em relação a biodigestores
42	3	27	Eu checi, eu sou engenheiro agrônomo, na época da faculdade		Origem da informação sobre biodigestores
43	3	45	O Youtube e site de empresas		Fonte de informação sobre melhorias
44	3	51	o Youtube é muito eficiente né	Youtube	Canais de informação desejado
45	3	57	eu estimo em torno de cinco botijões mês		Consumo de gas
46	3	69	Sim, vários, vários tipos de fertilizantes		Consumo de fertilizantes
47	3	66	o resultado do resíduo do biodigestor será de extrema importância,	Benefícios do biofertilizante	Benefícios
48	3	91	em torno de três anos é o suficiente		Pagamento pelo investimento
49	3	96	Sim, importantíssimo, o caminho é esse.		Energia limpa
50	3				Independência do preço de gás
51	3	106	hoje tem tido no banco do Nordeste principalmente que atende muito bem a região		Métodos de financiamento
52	3	110	com o passar do tempo eu preciso estudar mais a forma de distribuição desse gás em um forno		Informações adicionais
53	4	3	Olha, eu já tenho conhecimento principalmente para a área de geração de energia	not revealed	Conhecimento sobre de biodigestores

54	4	22	Isso, falta porque não tenho ainda a vivência. Eu apenas acompanho esse projeto do Senar, não tenho vivência porque eu de fato ainda não encarei para trabalhar com o projeto em si.	Atitude positiva, porém ainda não considerei realmente como ter um biodigestor	Conhecimento sobre de biodigestores
55	4	14	Eu sou bem favorável	Atitude positiva com ênfase na diminuição dos custos	Atitude em relação a biodigestores
56	4	19	Em uma escala de 0-10 eu diria que 8 porque eu preciso conhecer ainda mais a tecnologia.	Desejo de aprofundamento acerca das informações	Conhecimento sobre de biodigestores
57	4	28	Por revistas e depois por canais de TV, pesquisas que fiz na internet		Origem da informação sobre biodigestores
58	4	37	Eu busco de duas formas: textos acadêmicos e Youtube geral para saber o que o pessoal tem de experiência, de vivência. Ai eu faço a correlação das duas situações	Fontes informais de informação associado a fontes científicas	Fonte de informação sobre melhorias
59	4	32	Hoje na internet, sem dúvida nenhuma	Preferência por primeiro contato através de fontes online	Fonte de informação sobre melhorias
60	4	36	: Whatsapp e e-mail são as minhas principais ferramentas.	WhatsApp, E-Mail	Canais de informação desejado
61	4	42	entre 2-3 botijões mês	Consumo acima da média do entrevistados	Consumo de gas
62	4	52	Nesse momento não, escassez hídrica.	Sem consumo de fertilizantes no momento	Consumo de fertilizantes
63	4	54	Eu imagino na geração, em especial, de energia	Atitude positiva com ênfase na diminuição dos custos	Benefícios
64	4	61	retorno em torno de 12 meses á 24 meses. Acima disso não tem validade	Retorno esperado curto, considerando as opções disponíveis no mercado	Pagamento pelo investimento
65	4	65	Extremamente interessante	Desejo para produzir própria energia	Energia limpa
66	4	67	f outra situação extremamente importante	Necessidade de diminuição dos custos com gás glp	Independência do preço de gás
67	4	71	Recursos próprios. Lssa é minha prioridade	Prioridade de reserva pessoal	Métodos de financiamento
68	4	73	Entrevistado: Não, por enquanto não	Sem informações adicionais	Informações adicionais
69	5		meu avô já tinha um projeto de um biodigestor, inclusive eu até cheguei a ver	Experiência familiar com biodigestores no passado	Conhecimento sobre de biodigestores
70	5	7	Até onde eu vejo, e na internet eu já busquei algumas informações	Busca na internet por informações como ele pode reduzir os custos na fazenda	Conhecimento sobre de biodigestores

71	5	8	Hoje em dia a gente tem que, como a gente tem três fazendas aqui, tem que tá sempre pensando num melhorar as despesas porque a gente vem num período de seca muito grande e a gente tem que se virar de todo jeito, né.	Encontrar qualquer caminho possível para reduzir custos e vencer a seca	Necessidade dos clientes
72	5	25	Se eu tiver um motor lá que eu utilize o biodigestor, como eu já tenho um gerador. Porque não usar o biogás. Está sendo desperdiçado né?	Necessidade de aproveitamento do que hoje é desperdiçado	Necessidade dos clientes
73	5	35	Vai fazer a gente produzir alguma coisa, fazer o homem do campo produzir alguma coisa, principalmente na nossa região que hoje é uma região seca que os custos são altos de produção	Aproveitamento dos recursos em novas formas de valorização econômica	Necessidade dos clientes
74	3	37	Diga aí se a gente gerar a nossa energia e deixar de pagar R\$200,00 ou R\$300,00 de energia, se a gente aproveitar o nosso dejetos.	Falta de possibilidade na aplicação dos resíduos	Necessidade dos clientes
75	5	99	Eu pensei até que podia estocar o gás, mas parece que não pode, tem que queimar todo dia, é verdade?	Necessidade de equipamento para estocar o gás	Necessidade dos clientes
76	5	23	Eu acredito que hoje é uma tecnologia que vem pra agregar ao produtor rural	Biodigestores são benéficos para fazendeiros pela mais valia	Atitude em relação a biodigestores
77	5	29	o custo inicial deve ser um fator que evite talvez hoje muita gente comprar ou fazer, né.	O produto precisa ser acessível para que mais pessoas possam aderir	Atitude em relação a biodigestores
78	5	35	eu vejo que o biodigestor é uma ferramenta para o produtor que hoje está esquecido	Disponibilidade para adoção da tecnologia	Atitude em relação a biodigestores
79	5	48	Nesse momento, eu conversando com os técnicos do SENAR	Sicronia entre o SENAR e produtores rurais facilitam a adoção do biodigestor	Origem da informação sobre biodigestores
80	5	56	Geralmente hoje eu procuro primeiro no Google, depois eu procuro a informação com os técnicos que eu conheço	Busca inicial de forma tradicional e aprofundamento através dos técnicos na área	Fonte de informação sobre melhorias
81	5	63	Através de e-mail seria a melhor forma pra mim	Contato direto através de email	Canais de informação desejado
82	5	68	a gente tá gastando um botijão e meio de gás por mês	Tarefa diária que traz custos e pode ser atendida pelo biodigestor	Consumo de gás
83	5	77	Sempre compro adubo folhear e uso o esterco de gado	Há constante necessidade de fertilização	Consumo de fertilizantes
84	5	87	Com o aproveitamento de uma coisa que tava sendo praticamente descartada né	reuso de resíduos para valorização energética	Benefícios
85	5	93	Olhe, a gente sempre trabalha aqui entre 05 e 08 anos pro investimentos	Planejamento de longo prazo para retorno sobre investimento	Pagamento pelo investimento
86	5	96	Super importante. Hoje com as tecnologias a gente tem como produzir nossa própria energia	Incentivo para autonomia energética	Energia limpa
87	5	99	Acho super importante	Valor associado à produção de energia	Independência do preço de gás
88	5	103	é pelo Banco do Nordeste, pelo FNE	Financiamento através de bancos regionais	Métodos de financiamento
89	5				Informações adicionais
90	2	97	o whatsapp eu sou atuante demais no whatsapp	WhatsApp	Canais de informação desejado
91	3	75	Eu me preocupo muito o uso mais intensivo de fertilizante químico	Preocupação com proteção do solo	Consumo de fertilizantes
92	3	93	redução de custos, redução de custos principalmente do defensivo, da adubação. todo meu dinheiro hoje é de plástico, se eu poder pagar em parcelas no meu cartão	Melhoria da fertilização	Benefícios
93	1	77	ai fica bem	Parcelamento no cartão de crédito	Pagamento pelo investimento
94	2	157	eu vou fazer via banco do Nordeste	Financiamento através de banco regional	Pagamento pelo investimento
95	3	106	hoje tem tido no banco do Nordeste principalmente que atende muito bem a região	Preferência por linha de crédito regional direcionada ao produtor da região Nordeste	Pagamento pelo investimento
96	4	47	Mas o meu maior interesse lá seria para geração de energia.	Necessidade de diminuição dos custos com energia	Necessidade do cliente
97	6	52	O que eu preciso mesmo é diminuir a conta do gás	Urgência na diminuição dos custos	Necessidade do cliente
98	6	23	Eu apenas vi informação sobre isso uma vez na televisão, naquele Globo Rural	Informação através de programa do setor agrário	Conhecimento sobre de biodigestores
99	6	26	Sei só o que vi na televisão. Ainda não visitei o projeto de vocês	Informação superficial	Conhecimento sobre de biodigestores
100	6	61	Olha, se eu pudesse fazer isso, seria maravilhoso. Dá para fazer mesmo?	Atitude positiva, apesar da falta de conhecimento sobre o processo	Energia limpa
101	6	19	Olha, eu imagino que isso pode ajudar muito nova vida com essas gás que sai dele	Diminuição dos custos com gás	Benefícios
102	6				Benefícios
103	6	71	Olha, aqui, preferimos usar o Banco do Nordeste, os juros são mais baixos	Preferência por juros subsidiados	Métodos de financiamento
104	6	79	Bom, eu conseguindo pagar e tiver dentro do meu orçamento, eu não cheguei a pensar no tempo ainda	Incerteza sobre retorno, entretanto atitude positiva	Pagamento pelo investimento
105	6	89	Por enquanto nada, vou procurar mais informações sobre isso	Desejo de busca por informações adicionais	Informações adicionais
106	7	8	Infelizmente eu demorei muito pra ficar sabendo sobre isso, foi quando vocês chegaram aqui com isso, começando a cavar para instalação que fiquei sabendo o que era e só depois pra que servia	Sem conhecimento sobre biodigestores	Conhecimento sobre de biodigestores
107	7	12	Eu sou a favor, principalmente pela economia no gás que vai fazer	Atitude positiva relacionada a redução de custos	Atitude em relação a biodigestores
108	7	19	Fiquei sabendo sobre isso com o pessoal do SENAR e com você que vieram aqui instalar	SENAR como fonte primária de informação	Origem da informação sobre biodigestores
109	7	24	Eu gosto muito de me informar com o pessoal do SENAR, estão sempre aqui	Corpo técnico de apoio do SENAR como fonte de confiança	Fonte de informação sobre melhorias
110	7	29	Eu uso muito no Youtube e Instagram. Também participo de muitos grupos aqui da região e acabo recebendo muita coisa	Fontes informais de informação muito utilizadas	Canais de informação desejado
111	7	34	Os cursos do SENAR ajudam muito a gente ficar sabendo das novidades	SENAR como fonte confiável de informação	Canais de informação desejado
112	7	8	Hoje em dia a gente tem que procurar o que for possível para gastar menos, tá difícil manter algum lucro	Necessidade de maior rentabilidade	Necessidade dos clientes
113	7	26	Eu estou precisando é de um jeito barato de alimentar uma queijeira que quero montar	Necessidade de uso de calor para fabricação de alimentos	Necessidade dos clientes
114	7	34	É, infelizmente eu acabo usando muito fertilizante químico pois a terra tá muito seca	Aproveitamento dos recursos em novas formas de valorização econômica	Necessidade dos clientes
115	7	51	Se poder guardar o gás, fica bem melhor porque a	Necessidade de equipamento para estocar o gás	Necessidade dos clientes
116	7	59	Acho muito bom, eu tava pensando que dava para fazer isso só com a solar ou eólico	Intenção para produzir própria energia	Energia limpa
117	7	63	Eu já usei o Banco do Nordeste e já paguei muita coisa aqui parcelado no cartão de crédito	Preferência por financiamento bancário ou parcelamento por cartão de crédito	Métodos de financiamento
118	7	68	Acho que uns dois anos tá de bom tamanho	Incerteza sobre retorno	Pagamento pelo investimento
119	7	71	Ó, com o preço que o gás tá hoje, um absurdo. O que tiver de jeito pra isso, vale a pena	Necessidade de diminuição de custos	Independência do preço de gás
120	8	9	Apesar de conhecer muito pouco eu sou a favor, sim	Apesar de desconhecida, atitude aparentemente positiva	Atitude em relação a biodigestores

121	8	13	Eu vi apenas alguns vídeos no Facebook e Youtube	Redes sociais como Facebook e Youtube	Origem da informação sobre biodigestores
122	8	19	Procuro logo na internet, coloco no Google e depois no Youtube	Uso de internet como fonte primária	Fonte de informação sobre melhorias
123	8	23	Uso muito a internet e as vezes fico sabendo de coisas novas nos cursos do SENAR	Preferência por primeiro contato através de fontes online	Fonte de informação sobre melhorias
124	8	27	Eu gosto me informar com as capacitações do SENAR	WhatsApp, E-Mail	Canais de informação desejado
125	8	31	tô gastando em torno de 2 botijões	Consumo na média do entrevistados	Consumo de gás
126	8	38	Eu prefiro usar o adubo artesanal, mas até isso as vezes é caso	Preferência por fertilização não química	Consumo de fertilizantes
127	8	40	Sem dúvida com a diminuição do preço do gás	Atitude positiva com ênfase na diminuição dos custos de gás	Benefícios
128	8	55	Eu tava pensando em alguma coisa até três anos	Retorno aproximado de três anos, em média com os equipamentos disponíveis no mercado	Pagamento pelo investimento
129	8	76	Sim, aqui tem muita gente que usa eólica e solar	Atitude positiva	Energia limpa
130	8	65	Ave Maria, seria bom demais. Tá muito caro hoje em dia o gás	Necessidade de diminuição dos custos com gás glp	Independência do preço de gás
131	8	70	Se eu poder financiar em parcelas fixas, fica ótimo	Prioridade de reserva pessoal	Métodos de financiamento
132	8	89	Não	Sem informações adicionais	Informações adicionais
133			Então, foi assim: eu comecei a assistir uns vídeos no Youtube sobre adubação e depois de uns três, quatro vídeos, foi sugerido um que falava sobre isso	Experiência familiar com biodigestores no passado	Conhecimento sobre de biodigestores
134	9	16	Após ver alguns vídeos, fiquei sabendo sobre biodigestores com o projeto do SENAR	Conhecimento mais aprofundado com o projeto piloto	Conhecimento sobre de biodigestores
135	9	20	Pelo que eu vi, fiquei muito satisfeito e gostaria de saber como fazer pra ter um aqui na minha casa	Atitude positiva porém ainda sem ter refletido como comprar um	Atitude em relação a biodigestores
136	9	27	Se funcionar mesmo, eu vou economizar muito com gás, e ainda tem o fertilizante, né isso?	Ainda incerto sobre os benefícios	Benefícios
137	9	36	Vai nos ajudar muito a melhorar um pouco. Precisamos do gás para poder queimar os espinhos do "xique xique".	Necessidade do gás para preparo de alimentos para animais	Necessidade dos clientes
138	9	33	Como eu disse antes, eu gosto de ver uns vídeos mas também escuto muito o pessoal do SENAR que vem aqui	Preferência por busca inicial na internet e aconselhamento com o SENAR	Canais de informação desejado
139	9	35	Eu acabo usando muito a mistura entre o esterco bovino e um pouco do químico, mas eu sei que o químico não faz bem pra terra. Temos que ver isso aí	Consciência sobre o uso de fertilizante	Consumo de fertilizantes
140	9	42	Imagino que isso deve ajudar muito a gente aqui	Biodigestores são benéficos para produtores pela mais valia	Benefícios
141	9	52	é, se eu conseguir pagar devarzinho e aos poucos, seria bom demais, acho que uns dois anos tá bom	O produto precisa ser acessível e pagamento facilitado	Pagamento pelo investimento
142	9	54	é importante sim, hoje em dia a energia tem subido muito, tá tudo um absurdo	Disposição para adoção da tecnologia	Energia limpa
143	9	62	é importante demais, tá muito alto, difícil de manter os animais assim	atitude positiva para adoção	Independência do preço de gás
144	9	71	Faz tempo que não compro nada, mas eu preferiria usar o Banco do Nordeste ou ca	Preferência de financiamento facilitado	Métodos de financiamento
145	9	76	Não, por enquanto não.	Sem informações adicionais	Informações adicionais
146	10	7	Conheço um pouco do que vi uma vez na televisão e sobre uns vídeos que vi on line	Conhecimento superficial antes do início do projeto piloto	Conhecimento sobre de biodigestores
147	10	13	Meu conhecimento é superficial, mas quero aprender mais sobre isso, vou lá na Associação visitar o biodigestor	Atitude positiva, desejo de conhecer mais sobre o produto	Conhecimento sobre de biodigestores
148	10	29	Sou muito a favor, acho que pode ajudar muito por aqui	Atitude favorável	Atitude em relação a biodigestores
149	10	37	foi em uns vídeos que vi on line agora vou ficar sabendo um pouco mais quando visitar o equipamento que tá lá	Origem online e desejo de aprofundamento	Origem da informação sobre biodigestores
150	10	43	Principalmente com essa pandemia, ficamos procurando tudo muito online	Fontes informais de informação muito utilizadas	Fonte de informação sobre melhorias
151	10	49	Antes eu conversava muito com os técnicos que vem aqui na fazenda. Ou com eles ou on line	SENAR e conteúdos online	Canais de informação desejado
152	10	34	aqui precisamos muito de alguma coisa pra diminuir os custos com o gás	Necessidade de diminuição dos custos	Necessidade do cliente
153	10	26	realmente falta uma outra forma de fazer o fogo, é o gás ou queimar os "pé de pau" que temos aqui	Ausência de fonte alternativa ao gás natural	Necessidade do cliente
154	10	54	Falta um pouco sobre como usar o fertilizante, não sei se precisa diluir, como é que faz?	Suporte como usar o fertilizante	Necessidade do cliente
155	10	33	Mais ou menos 02 botijões mês e o fogo que fazemos para queimar o "xique xique"	Necessidade diária de gás	Consumo de gás
156	10	52	Com a seca, acaba que que precisamos muito de adubo para as coisas crescerem	Necessidade de fertilizante é alta para uma melhor colheita	Consumo de fertilizantes
157	10	61	Acho que com o gás já é uma ajuda muito valiosa	Aumento da renda com diminuição do custo do gás	Benefícios
158	10	72	Eu me preocupo com o preço da parcela, se vamos conseguir pagar todo mês	Incerteza com orçamento mensal para adoção da tecnologia	Pagamento pelo investimento
159	10	76	É bom e faz bem demais, pra gente e pro meio ambiente	Consciência ambiental	Energia limpa
160	10	/9	Só em diminuir a nossa conta do gás, já ajuda demais, imagine se não precisar comprar gás	Desejo de autonomia energética	Independência do preço de gás
161	10	82	Aqui é tudo parcelado, pagando aos poucos a gente consegue comprar quase tudo	Parcelamento em parcelas fixas e acessíveis	Métodos de financiamento
162	10	89	Depois que eu visitar o biodigestor, eu entro em contato com você ou com os meninos lá do SENAR	Sem informações adicionais	Informações adicionais

Apêndice V – Resultados estatísticos do questionário *on line*



P2

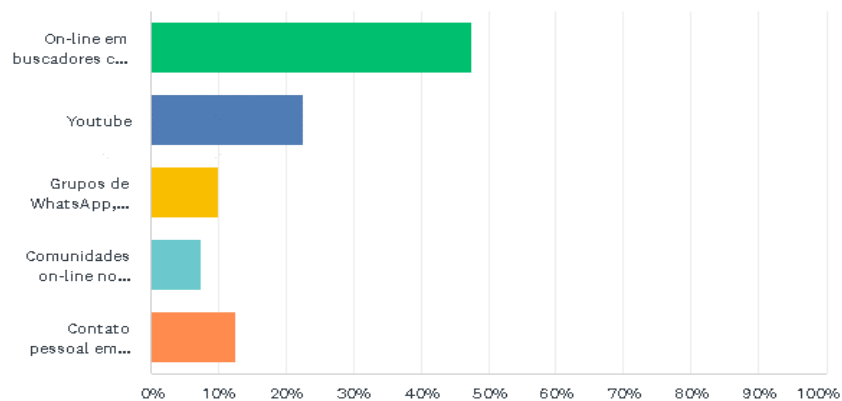


Personalizar

Salvar como ▼

Se estiver pensando em implementar algo novo na sua propriedade como por ex: uma nova máquina, ferramenta ou melhoria de processo, como é a sua procura para encontrar a informação que precisa?

Responderam: 40 Ignoraram: 0

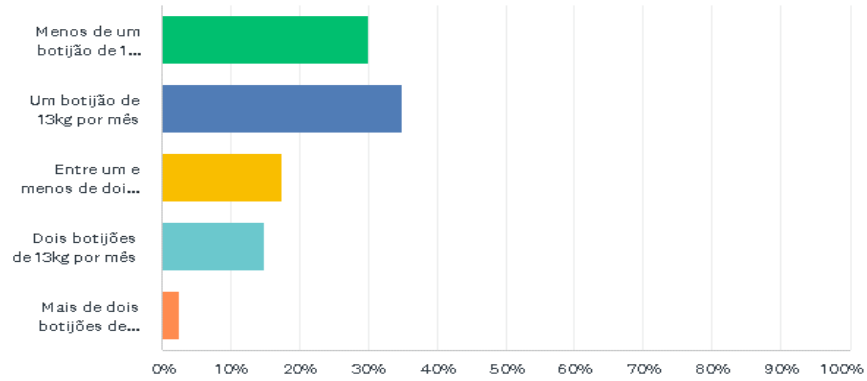


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
▼ On-line em buscadores como Google ou similar	47,50% 19
▼ Youtube	22,50% 9
▼ Grupos de WhatsApp, Telegram ou similar	10,00% 4
▼ Comunidades on-line no Facebook	7,50% 3
▼ Contato pessoal em associações ou grupos de interesse	12,50% 5
TOTAL	40



Qual o seu consumo mensal de gás de cozinha?

Responderam: 40 Ignoraram: 0



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
▼ Menos de um botijão de 13kg por mês	30,00% 12
▼ Um botijão de 13kg por mês	35,00% 14
▼ Entre um e menos de dois botijões de 13kg por mês	17,50% 7
▼ Dois botijões de 13kg por mês	15,00% 6
▼ Mais de dois botijões de 13kg por mês	2,50% 1
Total de respondentes: 40	

P4

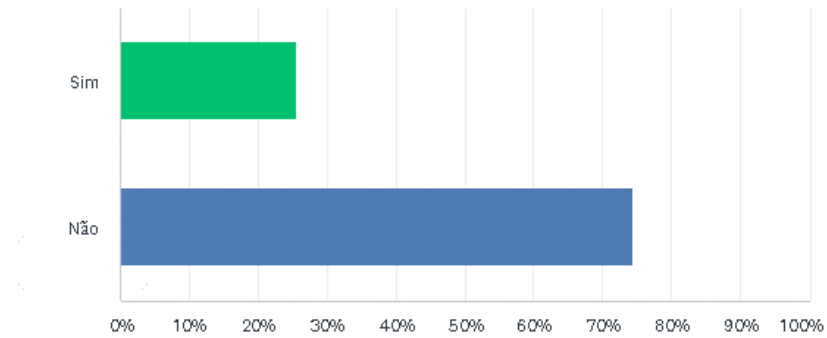


Personalizar

Salvar como ▼

Você cultiva o seus próprios vegetais e/ou frutas?

Responderam: 39 Ignoraram: 1

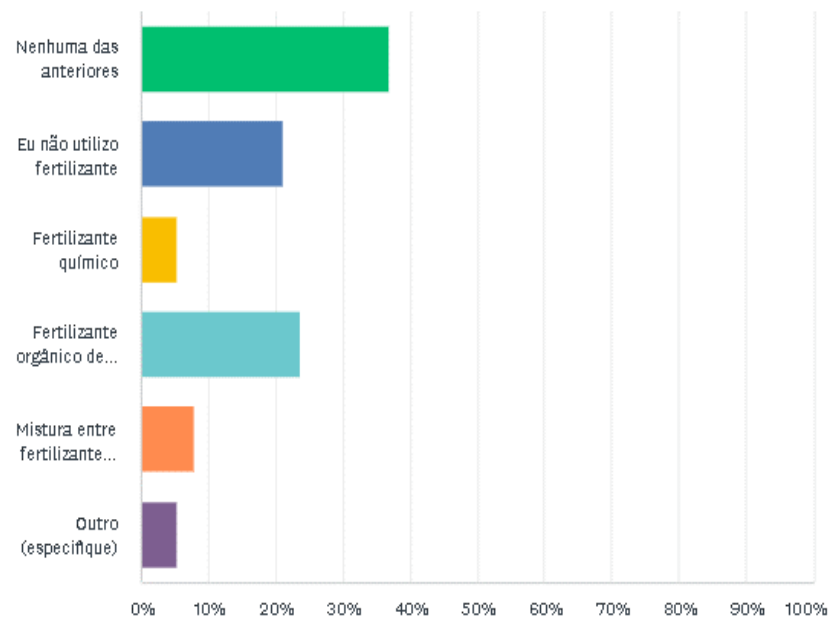


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
▼ Sim	25,64% 10
▼ Não	74,36% 29
Total de respondentes: 39	



Caso cultive seus próprios vegetais e/ou frutas, que tipo de fertilizante você usa?

Responderam: 38 Ignoraram: 2

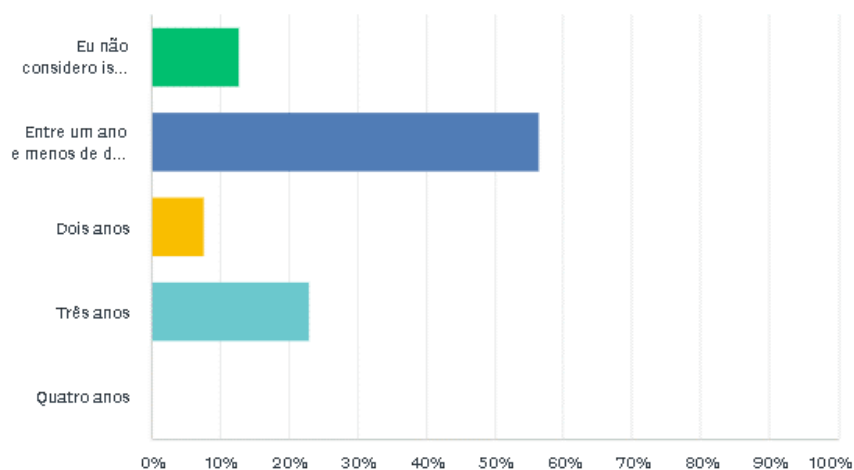


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
▼ Nenhuma das anteriores	36,84%	14
▼ Eu não utilizo fertilizante	21,05%	8
▼ Fertilizante químico	5,26%	2
▼ Fertilizante orgânico de origem animal ou vegetal	23,68%	9
▼ Mistura entre fertilizante orgânico e fertilizante químico	7,89%	3
▼ Outro (especifique)	Respostas 5,26%	2
TOTAL		38



Imagine que um biodigestor poderá trazer economia no uso do gás e fertilizante, entretanto, você irá precisar fazer um investimento. Em quanto tempo você espera que esse investimento esteja pago antes de considerar fazer o investimento?

Responderam: 39 Ignoraram: 1

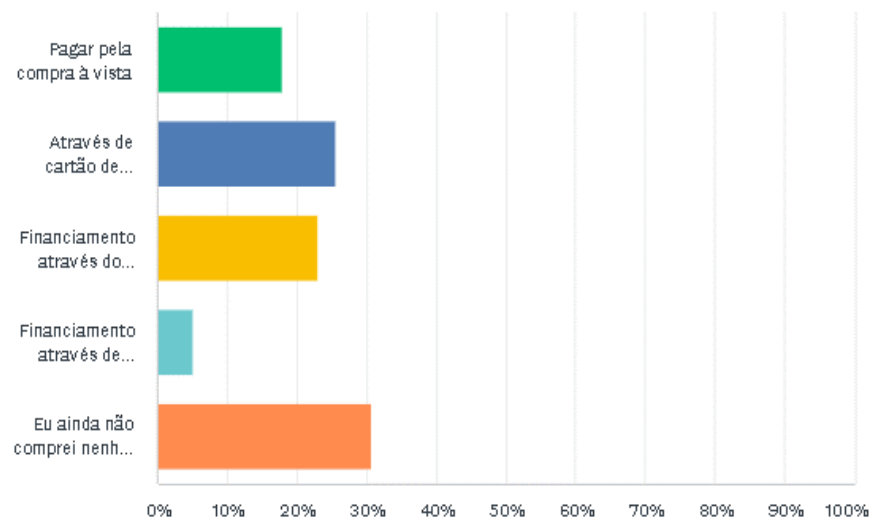


OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS	
▼ Eu não considero isso como algo importante na hora de fazer o investimento	12,82%	5
▼ Entre um ano e menos de dois anos	56,41%	22
▼ Dois anos	7,69%	3
▼ Três anos	23,08%	9
▼ Quatro anos	0,00%	0
Total de respondentes: 39		



Se você comprar um novo equipamento ou introduzir uma novidade na sua propriedade, como gostaria de pagar por isso?

Responderam: 39 Ignoraram: 1



OPÇÕES DE RESPOSTA	RESPOSTAS
▼ Pagar pela compra à vista	17,95% 7
▼ Através de cartão de crédito ou boleto em parcelas fixas e sem juros	25,64% 10
▼ Financiamento através do banco, possivelmente com juros, porém em parcelas de acordo com meu orçamento	23,08% 9
▼ Financiamento através de cooperativas, sindicatos ou associações	5,13% 2
▼ Eu ainda não comprei nenhuma máquina/equipamento no passado recente	30,77% 12
Total de respondentes: 39	