

SISTEMAS COOPERADOS DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS E GERAÇÃO DE ENERGIA: ANÁLISE DE CASOS E MODELAGEM DE NEGÓCIO DE PROJETO EM SANTA CATARINA

Cesare Quinteiro Pica⁸⁴
Mayara Letícia Toniolo⁸⁵

RESUMO

A oferta descentralizada de energia para o atendimento da demanda vem sendo considerada como solução para contornar problemas de planejamento energético no Brasil. Uma das formas promissoras de geração descentralizada é pelo aproveitamento energético de resíduos urbanos e agropecuários para produção de biogás, que por sua vez pode ser convertido em energia elétrica, térmica e combustível veicular. Apesar do potencial do biogás no país, atualmente existem poucos projetos instalados, sendo que a viabilidade econômica é uma das principais barreiras para maior utilização dessa fonte energética. Em análises de casos existentes no mundo, observa-se que a Modelagem de Negócio de um sistema de geração a partir do biogás é uma etapa fundamental do projeto de tais sistemas e contribui para tornar o projeto viável. Neste contexto, este artigo apresenta uma visão de casos existentes no mundo, com foco nos modelos de negócios de sistemas cooperados de produção de biogás e energia. Com base nisso, o artigo propõe cenários para a modelagem do negócio de um projeto em fase de implantação no estado de Santa Catarina, envolvendo doze produtores rurais e parceiros locais. Este trabalho vem sendo realizado no âmbito de um projeto estratégico financiado pela empresa Eletrosul.

PALAVRAS-CHAVE: biogás; geração descentralizada; modelos de negócio.

⁸⁴ Doutor em Engenharia Elétrica, Diretor do Centro de Energia Sustentável – Fundação Certi. E-mail: cqp@certi.org.br.

⁸⁵ Pós Graduada em Gestão de Projetos e Bacharel em Ciências Econômicas, Analista de Negócios do Centro de Energia Sustentável – Fundação Certi. E-mail: mlt@certi.org.br.



1 INTRODUÇÃO

Frente às mudanças climáticas, problemas ambientais, disponibilidade de energia e necessidade de garantia de maior confiabilidade no fornecimento dessa energia, diversos agentes têm promovido ações para tornar o sistema elétrico mais resiliente e sustentável. No Brasil, uma ação importante foi a Resolução ANEEL 482/2012, que regulamenta o acesso da mini e microgeração aos sistemas de distribuição e cria o sistema de compensação de energia, permitindo que unidades consumidoras com geração própria possam injetar energia na rede de distribuição (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL, 2012).

Uma das formas de geração própria pode ser pelo aproveitamento energético de resíduos urbanos e/ou agropecuários para produção de biogás, que por sua vez, pode ser convertido em energia elétrica em áreas rurais, por exemplo. Para que projetos deste perfil sejam práticos, rentáveis e ambientalmente corretos, é preciso estruturar um modelo de negócio, principalmente quando se trata de projetos que envolvam grupos como associações, cooperativas, entre outros, que é o caso de um projeto estratégico financiado pela empresa Eletrosul.

O projeto prevê a instalação de uma Mini Central Termelétrica (MCT) no extremo oeste de Santa Catarina, na qual doze propriedades rurais fornecerão biogás oriundo da produção de dejetos suínos para geração de energia elétrica. Após a finalização do projeto, este sistema instalado, que conta com biodigestores, canalização, purificação e moto geradores, deverá ser gerido pelo grupo de doze produtores rurais. Assim, observa-se a necessidade da estruturação de um modelo de negócio que mantenha esta atividade de forma sustentável e que gere um legado positivo para a comunidade.

Atualmente, já existem alguns biodigestores nas propriedades; contudo, o biogás é queimado, resolvendo somente parte do problema ambiental. Também não ocorre o aproveitamento do digestato, que poderia ser tratado e gerar biofertilizante ou biochar⁸⁶. Assim, para agregar valor a este sistema, serão instalados componentes para geração de energia e aproveitamento do digestato, o que permite a redução dos

⁸⁶ Biochar é uma forma de carvão. Pode ser obtido a partir da biomassa de dejetos de animais, por exemplo. Quando aplicado ao solo, pode reduzir o nível de acidez, contaminações por alumínio, entre outros.

impactos ambientais no solo e na água, bem como a utilização dos resíduos para gerar biogás.

Neste artigo, inicialmente são apresentados alguns modelos de negócio de sistemas cooperados de produção de biogás e energia no Brasil e no Mundo e, posteriormente, para o caso do projeto em desenvolvimento em Santa Catarina, são estruturados cenários de modelos de negócio para produção de biogás em área rural de forma cooperada.

2 MODELOS DE NEGÓCIOS DE SISTEMAS COOPERADOS DE PRODUÇÃO DE BIOGÁS

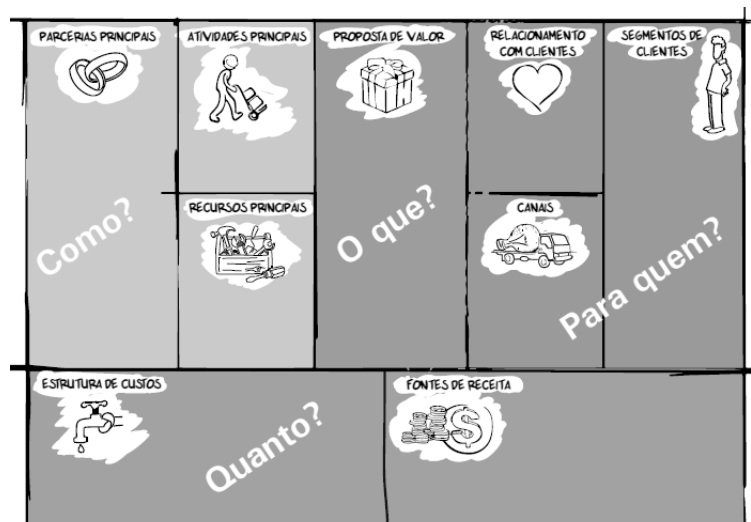
Neste tópico, serão apresentados conceitos e aplicações de modelos de negócios de sistemas cooperados de produção de biogás no Brasil e no exterior.

2.1 Conceito de modelos de negócio

Explica-se, a seguir, o que é modelo de negócio e como pode ser organizado ou estruturado.

Um modelo de negócio é a descrição deste, de seus componentes e como eles se relacionam; surge por meio de reflexões que geram uma lógica de criação do negócio e antecede o plano de negócio. O método Business Model Canvas (BMC) é visual e bastante utilizado para estruturar modelos de negócio; é dividido em nove blocos, como apresentado na figura a seguir (SEBRAE, 2013), (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010).

Figura 10 – Canvas e seus nove elementos.



Fonte: SEBRAE Nacional (2013).

2.2 Aplicações de modelos de negócio

No Brasil, existem diversos projetos de aproveitamento de dejetos para geração de energia ou somente biogás. Em sua maioria, são projetos pequenos, desenvolvidos em propriedades individuais, que não envolvem a constituição de uma associação ou cooperativa para sua operação em maior escala. Assim, há poucas informações sobre modelos de negócios de projetos em formato de condomínio ou que envolvam um número relevante de produtores.

De acordo com (BLEY JR., 2015), para que negócios sejam gerados a partir do biogás, observa-se a necessidade de algumas mudanças como:

- Estimular a formação profissional, para que haja mão de obra para trabalhar nos projetos, instalação, operação, manutenção e monitoramento;
- Novas oportunidades na agricultura familiar, tornando o biogás uma fonte energética.

A aplicação do biogás pode se dar em diversas atividades como: secagem de grãos, olarias, cimenteiras, frigoríficos, entre outros.

Além disto, o biogás pode ser produzido de diversas formas (BLEY JR., 2015):

- Individual;
- Por grupos, de forma coletiva, condominial ou cooperativa.

A seguir são apresentados, de forma resumida, alguns exemplos de modelos de negócio de sistemas cooperados identificados no Brasil e no Mundo.

2.2.1 CONDOMÍNIO DE AGROENERGIA PARA AGRICULTURA FAMILIAR SANGA AJURICABA – BRASIL

O projeto teve apoio da Itaipu e Fundação Parque Tecnológico Itaipu. A atuação ocorre via Cooperativa – Coperbiogás, contando com 33 produtores rurais que juntos, direcionam biogás a uma microcentral termelétrica, podendo gerar até 800 kWh/dia. A ideia é que a energia seja compensada pelas faturas de energia elétrica dos prédios públicos da Prefeitura de Marechal Cândido Rondon, remunerando a cooperativa, que por sua vez, faz o repasse para os 33 cooperados. Este processo está sendo estudado e se justifica, pois a Prefeitura possui uma parceria com a cooperativa (EMBRAPA, 2014), (BLEY JR., 2015).

2.2.2 ZOOSHARE CO-OPERATIVE – CANADÁ

Um grupo de advogados e um zoológico de Toronto fundaram uma cooperativa sem fins lucrativos para gerar energia elétrica e combustível, por meio do biogás gerado pelos dejetos de animais (3.000 toneladas/ano) e resíduos de uma rede de supermercados (14.000 toneladas/ano). A cooperativa recebeu o apoio de 27 investidores para estruturar um sistema de 500 kW, que tem capacidade de gerar energia para 250 casas (ZOOSHARE CO-OPERATIVE, 2015).

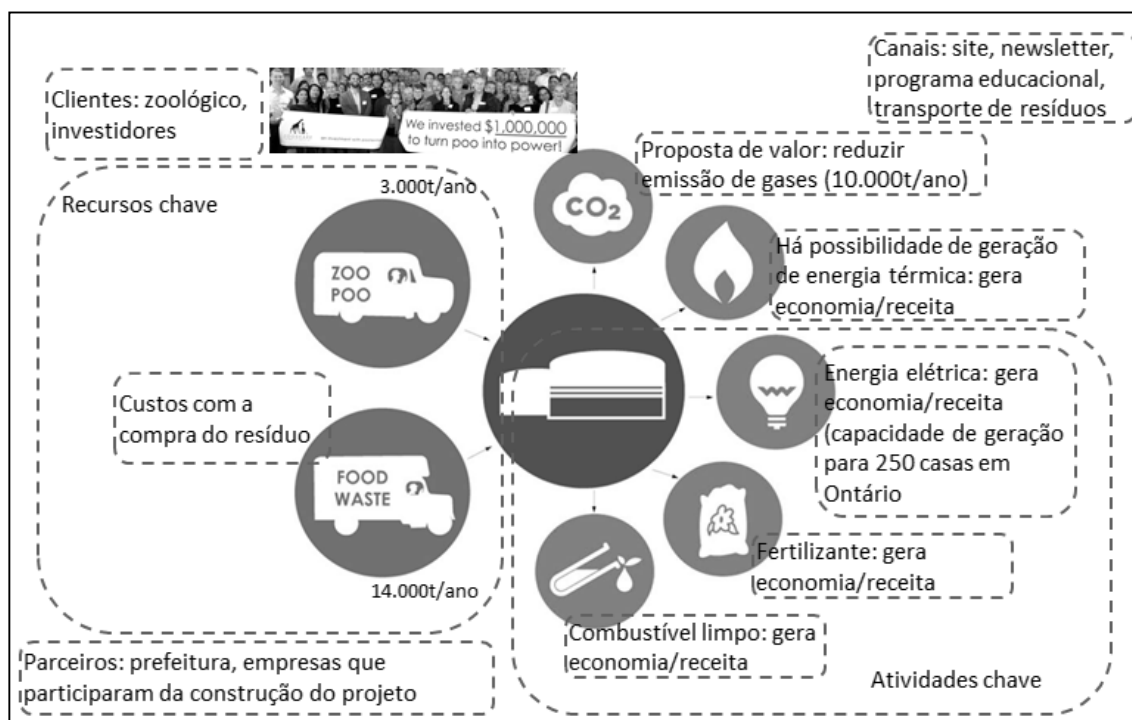
O serviço de coleta de lixo municipal realiza o transporte dos resíduos da rede de supermercados até o zoológico, que fica a uma hora e meia de distância. A parceria inicialmente é de dez anos, podendo ser renovada por mais dez, sendo que a cooperativa paga pelos resíduos da rede de supermercados com base nos preços médios deste substrato, revisados a cada cinco anos. A rede de supermercado utiliza essa parceria como marketing (ZOOSHARE CO-OPERATIVE, 2015).

O projeto evita a emissão de 10.000 toneladas/ano de gases nocivos para a atmosfera. Além disto, para alavancar o projeto, foram postos a venda títulos para R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.330-346, dez. 2015.

investidores, com o intuito de mobilizar recursos para os investimentos. O valor do título é de \$ 500 (dólar canadense) e gera remuneração de 7% ao ano. Ao final de sete anos, o título pode ser resgatado (ZOOSHARE CO-OPERATIVE, 2015).

O modelo está desenhado a seguir:

Figura 11 - Modelo de negócio - Zoológico no Canadá.



Fonte: Adaptado de Zooshare Co-operative (2015).

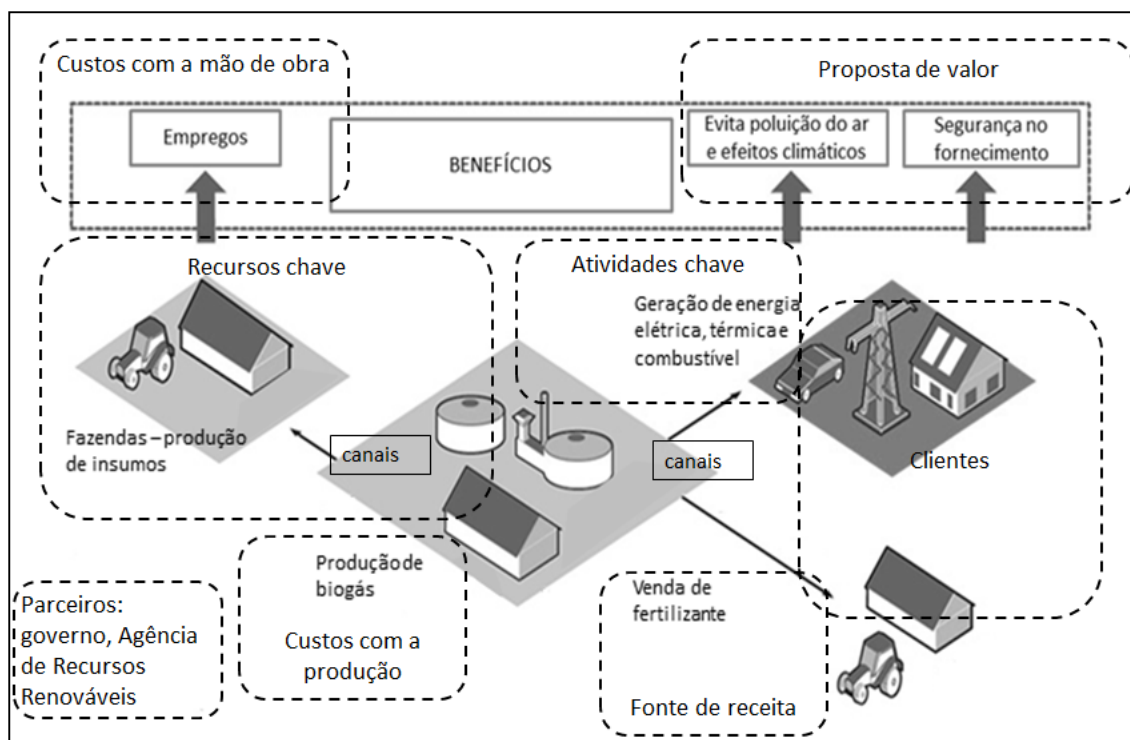
2.3 Estudo GMI – Global Methane Initiative – mundo

A GMI publicou aplicações bem-sucedidas de digestão anaeróbia, que oferecem muitos benefícios para as comunidades rurais. Alguns empregam abordagens de cooperativas que resultam em benefícios em larga escala em todo o setor agrícola. Destacam-se exemplos de comunidades rurais que se beneficiam de modelos cooperativos (COSTA, 2014), (GMI, 2013):

- Projeto em Pequim, com subvenção do município para a construção da estrutura. Há uma cooperativa de produtores de suínos e aves que utiliza o biogás entre 540 famílias do município;

- Projeto no Peru, em uma localidade sem conexão com a rede elétrica, no qual 43 famílias cooperam para gerar energia por meio de biogás de dejetos de animais. Anteriormente, as famílias utilizavam diesel e, após o apoio de empresas, instituições e do Escritório Regional de Minas e Energia, foi possível desenvolver o projeto e reduzir a emissão de gases da queima do diesel. A energia gerada é mais barata, se comparado com o diesel ou com a instalação de rede elétrica e é fornecida para a igreja, centro comunitário, escola, clínica e para as residências. Além disto, o projeto gerou novos postos de trabalho na comunidade e tem sido utilizado como referência para outros projetos;
- A Alemanha possui um registro oficial na Agência de Recursos Renováveis, de 130 comunidades agrícolas com cooperativas de produção de biogás que podem gerar energia térmica e elétrica além de combustível. O funcionamento do modelo e alguns benefícios são apresentados a seguir (GMI, 2013), (Biogas: an all-rounder, 2013).

Figura 12 - Modelo de funcionamento e benefícios.



Fonte: Adaptado de Biogas: an all-rounder (2013).

2.4 Cooperativa Rohan Dairy Farm – Bangladesh

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.330-346, dez. 2015.

É uma cooperativa de produção de gado leiteiro e biogás. Seu modelo de negócio é apresentado a seguir (SAUL, 2013).

Figura 13 – Modelo de Negócio (Canvas) da cooperativa.

Rohan Dairy Farm		Rajshahi Division		
KEY PARTNERS	KEY ACTIVITIES	VALUE PROPOSITION	CUSTOMER RELATIONSHIPS	CUSTOMER SEGEMENTS
Universidade – desenvolvimento rural. Milk Vita - Empresa que compra o leite dos cooperados	Alimentar os animais, tirar leite e outros cuidados do gado; Coleta dos dejetos; Geração de energia.	Alto volume de produção de leite; Entrega combustivel limpo em reunião onde o gás é escasso; Gera economia de tempo, dinheiro e benefícios à saúde.	Clientes estão próximos a fazenda.	Segmento de 40 famílias consumidoras de biogás; Segmento de consumidores de fertilizante.
	KEY RESOURCES Gado de leite; Serviços veterinários; Rede de distribuição de gás; Sistema de aquecimento de água; Gerador. Know how da universidade.			
COST STRUCTURE		REVENUE STREAMS		
Empréstimo sem juros com prazo de 10 anos para construir a infraestrutura do projeto; Empregados; Eletricidade; Transporte de leite.		Receitas com venda biogás, leite, fertilizante, combustivel; Receitas com amostras vendidas para pesquisas da universidade.		

Fonte: Adaptado de Saul (2013).

3 MODELAGEM DO NEGÓCIO DE UM PROJETO EM FASE DE IMPLANTAÇÃO NO ESTADO DE SANTA CATARINA

O arranjo do projeto é composto por 12 produtores rurais independentes, que fazem parte de uma associação no município de Itapiranga, em Santa Catarina. Para que a gestão do sistema implantado no projeto tenha continuidade, é preciso um modelo de negócio que possa considerar diversas opções de atuação, como por exemplo, o uso do biogás gerado pelos dejetos suínos das 12 propriedades por empresas da região, ou outras aplicações, como será mais bem detalhado a seguir.

A equipe executora do projeto elaborou cenários para a construção de modelos de negócios, com o objetivo de deixar o sistema mais robusto, contando com diversas possibilidades de negócio. Justifica-se a estruturação destes cenários para buscar a melhor viabilidade, tornando o projeto mais assertivo, dentro da regulação vigente.

Portanto, a seguir são apresentados os cenários com suas vantagens e desvantagens, e posteriormente, a compilação dos mesmos em uma proposta de modelo de negócio para o projeto.

3.1 Cenário 1 – compensação de energia via resolução 482/2012 da Aneel

Este cenário considera que o grupo de produtores seja responsável pelo sistema completo e busque gerar energia para compensação, caso seja permitido pela ANEEL. Neste modelo, o grupo de produtores deverá realizar a manutenção de todo o sistema. Caso seja possível compensar energia e ainda houver biogás disponível, este pode ser utilizado para geração térmica, como secagem de grãos, aquecimento de água, entre outros.

A seguir, são apresentadas vantagens e desvantagens deste cenário:

Tabela 8 - Cenário 1: Vantagens e Desvantagens.

Vantagens	Desvantagens
<p>- Pode-se utilizar o biogás para geração de energia elétrica, térmica e/ou combustível.</p>	<p>- A compensação de energia de uma associação ou cooperativa com seu CNPJ (Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica) vinculado à MCT para os CPFs (Cadastro de Pessoa Física) dos produtores ainda não é regulada.</p> <p>- Caso haja excedentes de energia gerados, há prazo para utilizá-los e podem gerar um desequilíbrio, caso seja acumulado grande excedente. Para se evitar isto, é possível direcionar parte do biogás para uso nas propriedades (energia térmica e combustível).</p> <p>- A responsabilidade do sistema é dos produtores e demanda uma organização mais complexa, com maiores custos.</p> <p>- Somente com a compensação ⁸⁷, o sistema pode se tornar caro para sua operação.</p>

⁸⁷ A compensação de energia não gera fluxo financeiro, apenas créditos de energia (Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, 2012).

Fonte: Elaborada pelos autores, 2015.

3.2 Cenário 2 – venda de energia via chamada pública da concessionária de energia ou no mercado livre

Este cenário considera que o grupo de produtores seja responsável pelo sistema completo e busque formas de vender a energia gerada. Assim, o grupo de produtores deverá ser um agente da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica), garantir fornecimento de energia conforme contratos firmados via leilão ou mercado livre, bem como, realizar a manutenção de todo o sistema. Este cenário é complexo, pois é necessário avaliar se todas estas demandas se tornam viáveis.

A seguir, são apresentadas vantagens e desvantagens deste cenário:

Tabela 9 - Cenário 2: Vantagens e Desvantagens.

Vantagens	Desvantagens
<p>- Receber recurso pela venda de energia, pois na compensação isto não ocorre, já que são gerados somente créditos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Os produtores deverão garantir um fornecimento de energia com disponibilidade firme, baseado em contratos. - Para chegar com a fiação na subestação mais próxima não é possível passar por propriedades públicas, somente privadas. - A responsabilidade do sistema é dos produtores e demanda uma organização mais complexa, com maiores custos. - Será necessária a contratação de uma consultoria para possibilitar a venda de energia, pois é um processo complexo e não dominado pelos produtores. - A associação e/ou cooperativa que realiza a gestão do contrato e da produção de energia, deverá gerir os recursos financeiros e garantir a manutenção e melhorias do sistema completo. - Ser agente da CCEE.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2015.

3.3 Cenário 3 – arrendamento do sistema

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.330-346, dez. 2015.

Este cenário considera que o grupo de produtores responsável pelo sistema alugue, com base em contrato, a MCT. Neste caso, a empresa locatária fica como a responsável do sistema, podendo se beneficiar economicamente pela energia gerada na MCT. A locatária deverá realizar a manutenção e operação do sistema e arcar com os custos com recursos humanos. Neste cenário, o grupo de produtores deverá garantir fornecimento de biogás conforme contrato e realizar a manutenção dos equipamentos instalados em suas propriedades e da canalização, com base nas receitas pagas pela venda do biogás.

A seguir, são apresentadas vantagens e desvantagens deste cenário:

Tabela 10 – Cenário 3: Vantagens e Desvantagens.

Vantagens	Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> - Os produtores não se responsabilizam pela manutenção do sistema, operação da usina, gestão dos ativos da MCT, reduzindo assim os custos. - Haverá uma relação clara com uma gama pequena de clientes (locatário e compradores de subprodutos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Os produtores deverão garantir um fornecimento de biogás com disponibilidade firme e com qualidade, baseado em contratos. - Não existem referências para precificação do biogás que será vendido. - A concessionária de gás pode não autorizar a venda do biogás. - A associação e/ou cooperativa que realiza a gestão do contrato e da produção de biogás, deverá gerir os recursos financeiros e garantir a manutenção dos biodigestores, da canalização e outras melhorias.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2015.

3.4 Considerações sobre o modelo de negócio do projeto

Com base nos três cenários, foram compiladas todas as possibilidades na estrutura do Canvas de modelo de negócio.

Figura 14 – Cenários compilados para o sistema no formato de Modelo de Negócio.

Parceiros Chave	Atividades Chave	Proposta de valor	Relação com cliente	Segmento de cliente
MAB (Movimento dos atingidos por barragens), consultores como contador e advogado, Prefeitura, Universidade, Celesc, empresas da região fornecedoras de produtos ou serviços que atendem o sistema.	Tratamento de substrato, geração de energia limpa, geração de biogás, produção de biochar, secagem de grãos, monitoramento e gestão dos ativos do sistema, gerenciamento do sistema, relacionamento com possíveis clientes.	Geração de energia limpa, redução de emissão de carbono e patógenos, redução de custos com energia, produção de biogás para uso como combustível, fornecimento subprodutos (ex. biochar).	Relação direta – interações diversas. Contratos de compra e venda de energia ou biogás. Contratos de locação.	Compradores de subprodutos ou insumos (por exemplo, o biochar), empresas da região interessadas na compra de biogás para uso como combustível, produtores interessados na secagem de grãos. Compradores de energia. Terceiros que poderiam ser locatários da MCT.
	Recursos Chave		Canais	
	Físicos – equipamentos do sistema e MCT, Humanos – RH capacitado para parte técnica do sistema e parte de administração e negócio, os proprietários envolvidos no sistema.		Reuniões, e-mails, telefonemas, atas, site.	
Estrutura de custos		Receitas		
Manutenções de equipamentos, calibrações, recursos humanos administrativos e técnicos de operação do sistema, up grade de instalações, serviços de terceiros.		Taxas fixas com base na economia na fatura de energia elétrica de cada produtor, venda dos insumos subprodutos ou biogás para combustão, cobrança sobre serviços de secagem de grãos. Venda de energia elétrica (chamada pública ou mercado livre). Venda de biogás. Arrendamento da MCT para terceiros.		

Fonte: Elaborada pelos autores, 2015.

Dependendo do cenário, os produtores rurais deverão se organizar em forma de Associação ou Cooperativa. Portanto, a tabela a seguir apresenta dados que podem apoiar a decisão de formatação do grupo.

Tabela 11 – Quadro comparativo entre associação e cooperativa.

QUADRO COMPARATIVO - ASSOCIAÇÃO X COOPERATIVA		
CARACTERÍSTICAS	ASSOCIAÇÃO	COOPERATIVA
DEFINIÇÃO LEGAL	Sociedade civil sem fins lucrativos.	Sociedade civil e comercial, sem fins lucrativos (LTDA).
NATUREZA	Principais finalidades: promoção de assistência social, educacional, cultural, representação política, defesa de interesses de classe, filantropia. Não pode exercer atividades comerciais plenas, ou seja, exclusivamente comercial.	Principais finalidades: essencialmente econômica. Seu principal objetivo é viabilizar o negócio produtivo dos associados junto ao mercado.
OBJETIVOS	Prestar serviços de interesse econômico, técnico, legal, cultural e político de seus associados.	Prestar serviços de interesse econômico e social aos cooperados, viabilizando e desenvolvendo sua atividade produtiva.

PATRIMÔNIO/CAPITAL	Patrimônio formado por taxas pagas pelos associados, doações, fundos e reservas. Não possui capital social.	Possui capital social, facilitando, portanto, financiamentos junto às instituições financeiras. O capital social é formado por quotas, podendo receber doações, empréstimos e processos de capitalização.
QUANTIDADE DE PESSOAS PARA CONSTITUIÇÃO	Mínimo de 02 (duas) pessoas físicas e recomendação de no máximo 12.	20 (vinte pessoas) físicas, exclusivamente ou mais.
REPRESENTAÇÃO LEGAL	Representa, se autorizado pelo Estatuto Social, os associados em ações coletivas e prestação de serviços comuns de interesse econômico, social, técnico, legal e político dos mesmos.	Representa, se autorizado pelo Estatuto Social, os cooperados em ações coletivas e prestação de serviços comuns de interesse econômico, social, técnico, legal e político dos mesmos.
ATIVIDADES MERCANTIS	Pode ou não comercializar.	Pratica qualquer ato comercial.
GERAÇÃO DE RECEITAS	Doações, taxas de serviço.	% da produção a ser fixado e taxa de serviço sobre as operações.
OPERAÇÕES FINANCEIRAS	Pode realizar operações financeiras e bancárias usuais, mas não tem como finalidade e nem realiza operações de empréstimos ou aquisições com o Governo Federal. Pode ser beneficiária de crédito rural.	Pode realizar qualquer operação financeira. É beneficiária de crédito rural.
REMUNERAÇÃO DOS DIRIGENTES	Não pode ser remunerados pelo desempenho de suas funções. Pode receber reembolso das despesas realizadas para desempenho de suas funções.	Pode ser remunerada por meio de retiradas mensais "pró labore", definidas pela Assembleia. Não possui vínculo empregatício.
DESTINO DO RESULTADO FINANCEIRO	Não há rateio de sobras das operações financeiras entre os sócios. Qualquer superávit financeiro deve ser aplicado em suas finalidades.	Há rateio das sobras obtidas no exercício financeiro, devendo antes a assembleia destinar partes ao Fundo de Reserva (mínimo de 10%) e FATES Fundo de Assistência Técnica, Educacional e Social (mínimo de 5%). As demais sobras podem ser destinadas a outros fundos de capitalização ou

		diretamente aos associados, de acordo com a quantidade de operações que cada um deles teve com a cooperativa.
ESCRITURAÇÃO CONTÁBIL	Simplificada e objetiva.	É específica e completa. Deve existir controle de cada conta capital dos cooperados, e registrar em separado as operações com não cooperados.
OBRIGAÇÕES FISCAIS E TRIBUTÁRIAS	Não paga Imposto de Renda. Deve, porém, declarar a isenção todo ano. Não está imune, podendo ser isentada dos demais impostos e taxas.	Não paga Imposto de Renda nas operações com os cooperados. No entanto, deve recolher sempre que couber Imposto de Renda na fonte e o Imposto de Renda nas operações com terceiros. Paga todas as demais taxas e impostos.
DESTINO DO PATRIMÔNIO HAJA O FIM DA ENTIDADE	Os bens remanescentes na dissolução ou liquidação deverão ser destinados, por decisão da Assembleia Geral, para entidades afins.	Os bens remanescentes, depois de cobertas as dívidas trabalhistas e com o Estado, depois com fornecedores, deverão ser destinados a entidades afins. Em caso de liquidação, os associados são responsáveis, limitada ou ilimitadamente (conforme os Estatutos, pelas dívidas).

Fonte: Elaborado pelos autores conforme (SEBRAE, 2015), (Brasil, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009), (Receita Federal do Brasil, 2011).

Após a análise dos cenários e seleção de um deles, o projeto prevê um estudo mais aprofundado de viabilidade econômica para buscar a melhor operação com sustentabilidade para os produtores rurais, considerando menor poluição ao meio ambiente e aproveitamento dos dejetos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto ainda está em andamento; contudo, a definição de um modelo de negócio com base em diversos cenários permitirá uma tomada de decisão mais clara e possibilitará que a operação do sistema tenha continuidade de forma sustentável em aspectos econômicos, sociais, energéticos e ambientais. Observa-se que existem dificuldades para modelar novos negócios, como é o caso do projeto cooperado de geração de biogás oriundo de dejetos suínos, pois faltam legislações para fomentar a venda de biogás, a compensação de energia de um CNPJ para diversos CPFs, entre outros. A inexistência de sistemas similares operando plenamente no Brasil também evidencia que este projeto apresenta desafios para se tornar viável.

Além do objetivo de tornar o sistema atrativo, espera-se, com este projeto, desenvolver a comunidade local como, por exemplo, pelo atendimento da cadeia de suprimentos do sistema, com mão de obra da região atuando na operação e manutenção. Busca-se, ainda, estimular a permanência do homem no campo, o desenvolvimento de atividades mais sustentáveis, levando em conta o uso da terra, a preservação do meio ambiente, o consumo consciente de energia e a utilização de energias renováveis.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico regulado pela ANEEL e à Eletrosul pelo suporte financeiro ao projeto, além dos parceiros executores do projeto: Embrapa Suínos e Aves-SC, FPTI-PR, ITAI-PR, UFSC-SC e UFSM-RS. Este artigo está relacionado ao projeto “Arranjo técnico e comercial para geração de energia elétrica conectada à rede a partir do biogás oriundo de dejetos de suínos no município de Itapiranga, em Santa Catarina”, da chamada nº 014/2012 da ANEEL.

COOPERATIVE SYSTEMS OF BIOGAS PRODUCTION AND POWER GENERATION: ANALYSIS OF CASES AND PROJECT BUSINESS MODEL IN SANTA CATARINA

ABSTRACT

The decentralized energy supply to meet the demand has been considered as a solution to overcome energy planning issues in Brazil. One of the promising forms of R. gest. sust. ambient., Florianópolis, n. esp, p.330-346, dez. 2015.

decentralized generation is at energetic use of urban and agricultural waste for biogas production, which in turn can be converted into electricity, heat and vehicle fuel. Despite the biogas potential in the country, there are currently few installed projects, and the economic feasibility is one of the main barriers to increased use of this energy source. In analysis of cases existing in the world, it is observed that the Business Modeling a system of generation from biogas is a fundamental step in the design of such systems and helps to make the project viable. In this context, this article presents an overview of cases existing in the world, with a focus on cooperative systems business models of biogas and energy production. Based on this, the article proposes scenarios for modeling the business of a project implementation phase in the state of Santa Catarina, involving twelve farmers and local partners. This work is being done under a strategic project financed by company Eletrosul.

KEYWORDS: biogas; decentralized generation; business models.

REFERÊNCIAS

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica). *Resolução normativa nº482, de 17 de abril de 2012*. S.I. 2012.

Biogas: an all-rounder, 2013. *Biogas – Good for the Community*. [Online] Disponível em: <<http://www.german-biogas-industry.com/the-industry/biogas-good-for-the-community/>>. Acesso em: 16 Mar. 2015.

BLEY Jr., Cícero., 2015. **Biogás: a energia invisível**. 2ª ed. São Paulo: Cibiogás.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Como criar e administrar associações de produtores rurais: Manual de orientação**. 6ª ed. 2009.

COSTA, Alisson., 2014. Cooperative Approaches To International Agricultural Biogas Projects. **Biocycle Magazine**, v 55, n 2, 2014, p. 39.

EMBRAPA , 2014. **Energia produzida por biogás abastece rede da Copel**. [Online] Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-R.gest.sust.ambient., Florianópolis, n. esp, p.330-346, dez. 2015>>.

/noticia/2030980/energia-produzida-por-biogas-abastece-rede-da-copel>. Acesso em 02 Mar. 2015.

GMI - Global Methane Initiative. **Successful applications of anaerobic digestion from across the world**. 2013. 23 p

OSTERWALDER , Alexander; PIGNEUR , Yves. **Business Model Generation**. New Jersey: John Wiley & sons. 2010.

RECEITA FEDERAL. **Cap XVII - Sociedades Cooperativas**. 2011, 18 p.

SAUL, C. J.,. **Assessment of business models for providing energy services in rural Bangladesh**. Estocolmo: Master of Science Thesis - KTH. 2013. 64 p.

SEBRAE NACIONAL. **Cartilha - O quadro de modelo de negócios**. 2013.

_____. **Entenda as diferenças entre associação e cooperativa**. [Online] Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/Entenda-as-diferen%C3%A7as-entre-associa%C3%A7%C3%A3o-e-cooperativa>>. Acesso em 02 Abril 2015.

ZOOSHARE CO-OPERATIVE. **Community energy program**. [Online] Disponível em: <<http://www.communityenergyprogram.ca/cp-fund-case-study-zooshare.pdf> e <https://zooshare.ca>>. Acesso em 18 Mar. 2015.