

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DE SERGIPE CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL A PARTIR DE DEJETOS
DE SUÍNOS EM UNIDADES PRODUTIVAS EM NOSSA SENHORA
DA GLÓRIA**

PEDRIANE INÁCIA OLIVEIRA DA COSTA

**SÃO CRISTÓVÃO - SERGIPE
AGOSTO - 2016**

**PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL A PARTIR DE DEJETOS
DE SUÍNOS EM UNIDADES PRODUTIVAS DO SERTÃO
SERGIPANO**

PEDRIANE INÁCIA OLIVEIRA DA COSTA

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe- Campus São
Cristóvão, 2016.

Monografia submetida ao Colegiado do curso superior de Tecnologia em
Agroecologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe,
como requisito parcial para obtenção do Grau de graduado em Tecnólogo em
Agroecologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a Irinéia Rosa do Nascimento

**SÃO CRISTÓVÃO - SERGIPE
AGOSTO - 2016**

IFS - Biblioteca do Campus São Cristóvão

C837p Costa, Pedriane Inácia Oliveira da
Produção de energia renovável a partir de dejetos de suínos em unidades produtivas em Nossa Senhora da Glória/ Pedriane Inácia Oliveira da Costa.-São Cristóvão, 2016.
66 f.; il.

Monografia (Graduação) - Tecnologia em Agroecologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe ã Campus São Cristóvão, 2016.

Orientador: Professora Dra. Irinéia Rosa do Nascimento

1. Agricultura Familiar. 2. Semiárido sergipano. 3. Sustentabilidade.
I. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe ã IFS. II. Título.

CDU 631.115.11

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SERGIPE CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DA MONOGRAFIA DE
PEDRIANE INÁCIA OLIVEIRA DA COSTA**

Prof^a. Dr^a. Irinéia Rosa do Nascimento
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
(Orientadora)



Prof. Dr^o. Hunaldo Oliveira Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
(Examinador)



Prof. Dr^o. Wilams Gomes dos Santos
. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe
(Examinador)

**SÃO CRISTÓVÃO - SERGIPE
AGOSTO – 2016**

Dedico

*À minha mainha Maria Silvanete de Oliveira Vieira
Verdadeiro exemplo de um amor incondicional.
Por ter me incentivado na busca por uma vida melhor
Por estar sempre ao meu lado, por ser a mulher
guerreira e presente que sempre foi na minha vida.
Um verdadeiro presente dado por Deus que levarei por
toda minha vida te amo!*

*Nem só de pão viverá o homem,
mas de toda palavra
que sai da boca de Deus.
(Mateus cap.4, vers. 4)*

Ofereço

A minha orientadora Professora Doutora Grinéia

*Pela orientação, ajudas, conselhos e especialmente pela
confiança e amizade.*

*Deus te deu o dom de ensinar, parabéns pelo exemplo
profissional do qual tenho muito orgulho de ter
trabalhado junto.*

Agradeço

A Deus, por ter me dado o dom da vida e por colocar em meu caminho pessoas das quais jamais me esquecerei.

A minha irmã Luana, pelo apoio em todos os momentos que entrei na faculdade, me incentivando sempre para realizar as atividades exigidas no curso, sempre me substituindo nas atividades de casa (kkkkk). Meu amor por você é incondicional.

Aos meus irmãos que não são poucos. Amo todos, mais um agradecimento em especial a meu irmão André que deixou de ir trabalhar para me levar para a prova no dia do vestibular. Essa vitória também é sua.

A meu pai, que mesmo sendo ausente, será sempre meu paiinho.

Aos meus amores Brysa e Eliseu, a alegria da casa.

Ao meu tio Genario e aos meus familiares que me apoiam. Sei que minha vitória também é a de vocês.

Aos meus tios de consideração sempre me incentivaram nessa jornada Geovan e Arthur (in memoriam) que um dia me disseram que estudar é preciso para se tornar um ser humano melhor.

Aos professores Kunaldo, Francisco e Sergio que me ajudaram a construir meu Lattes e a todos os professores que me

ensinaram na agroecologia. Acreditem que dentro de cada aprendizado na minha vida profissional, terá vocês por base.

À minha turma 2012.1, começou do tamanho que daria para ocupar o quartel (kkkk), mas que no final sobreviveram os mais resistentes: Mauricelia, a mulher que tem marido e filhos; Denisson, o rapaz que só acorda na hora de ir embora; Erick, o que fala e ninguém entende; Elis, a garota das bolsas, (só a gente entende kkkkk). Formar com vocês foi um enorme prazer.

As amigadas que permanecem na minha vida do ensino fundamental e médio, à professora Maria Antônia que um dia me disse que eu tinha que estudar.

Os meus amigos Martha, Paulino, Geovane, Moisés, Kauane, Augusta, Silvestre. Sei que são amigos verdadeiros.

À Any Jaqueline que me ensinou que é possível ter uma irmã nascida de pai e mãe diferente, sua amizade me faz ser uma pessoa melhor.

À IFS que me proporcionou viver momentos de muita alegria e conhecer pessoas maravilhosas, (não dá para escrever o nome de todos), mas foi bom conhecer vocês.

À CNPQ pela Bolsa de iniciação científica que me proporcionou produzir essa pesquisa.

À todos que torcem pela minha vida e que me desejam o bem, que Deus os retribua.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Municípios componentes do semiárido sergipano.....	7
Figura 2: Nossa Senhora da Glória e outros municípios que tem produção de leite.	10
Figura 3: Rebanho efetivo no estado de Sergipe.	12
Figura 4: Impactos causados pelo descarte inapropriado dos dejetos de suínos.	13
Figura 5: Esquema de um biodigestor adaptado à agricultura familiar.....	17
Figura 6: Baia com o material utilizado para pesagem das fezes	23
Figura 7: Interação entre as atividades produção de leite, fabricação de queijos e criação de suínos.	26
Figura 8: Produção de derivados de leite nas unidades produtivas	27
Figura 9: Fluxograma de processamento de queijo coalho “pré-cozido”	27
Figura 10: (a) Lenha para utilização das fabriquetas; (b) Caldeira mantida a lenha, Tanque de Pedra/SE.....	28
Figura 11: Soro utilizado na alimentação de suínos.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Expectativa de produção de biogás de diferentes biomassas.....	19
Tabela 2: Atividades econômicas desenvolvidas nos estabelecimentos rurais, Povoado Tanque de Pedra/SE (2014).	21
Tabela 3: Quantitativo de suínos nos estabelecimentos em Tanque de Pedra/SE, agosto de 2015.....	30
Tabela 4: Cálculo da quantidade de metano/mês (eficiência energética) produzido nos estabelecimentos de Tanque de Pedra	31
Tabela 5: Orçamento da construção de um biodigestor adaptado ao pequeno agricultor familiar	32

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 A agricultura familiar no Nordeste Brasileiro.....	4
2.2 O semiárido sergipano e suas atividades econômicas	6
2.3 Produção de biogás: alternativa de energia renovável a partir da utilização dos dejetos de suínos	14
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5.1 Caracterização dos estabelecimentos rurais do Povoado Tanque	25
5.2 Análise do potencial e custo de implantação de biodigestores	30
6- CONCLUSÃO	34
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
Anexos	49

PRODUÇÃO DE ENERGIA RENOVÁVEL A PARTIR DE DEJETOS DE SUÍNOS EM UNIDADES PRODUTIVAS DO SERTÃO SERGIPANO

Autor: Pedriane Inácia Oliveira Da Costa

Orientador: Prof^a. Dr^a. Irinéia Rosa do Nascimento

RESUMO:

Objetivou-se com o presente trabalho estudar a potencialidade para produção de energia renovável a partir da utilização de dejetos de suínos em unidades produtivas familiares do sertão sergipano, localizadas no Povoado Tanque de Pedra pertencente ao município Nossa Senhora da Glória/SE. A pesquisa foi conduzida em 04 estabelecimentos rurais que apresentaram como principais atividades econômicas, o processamento artesanal de derivados de leite e a criação de suínos. Os dados foram coletados a partir de aplicação de entrevistas semi-estruturadas e diálogos. Para avaliar a potencialidade de produção de metano e consequentemente a implantação de um biodigestor, foram coletados e pesados os dejetos de suínos, diariamente, durante 30 dias. O cálculo da produção de metano foi feito utilizando a formula: $CH^4 = 30 \text{ dias} \times \text{cabeças} \times Et \times Pb \times Conc. CH^4 \times VE^{-1}$. Os resultados indicaram a viabilidade da implantação de biodigestor em relação à energia gerada das fezes dos suínos mantidos nos estabelecimentos. A energia gerada poderá ser suficiente para suprir as demandas da fabricação de queijos nas unidades processadoras de derivados artesanais de leite. O estudo de viabilidade econômica da construção do biodigestor registrou custos possíveis de serem administrados pelos agricultores da região. A redução do uso de lenha da caatinga e o descarte eficiente dos dejetos dos suínos colaboram com a redução dos impactos negativos da atividade.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar, semiárido sergipano, sustentabilidade

PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY FROM PIG WASTE IN UNITS OF PRODUCTIVE SERTÃO SERGIPANO

Autor: Pedriane Inácia Oliveira Da Costa

Orientador: Irinéia Rosa do Nascimento

ABSTRACT:

The objective of this work was to study the potential for renewable energy from the use of pig manure in family production units of Sergipe hinterland, located in the town Stone tank belonging to the municipality Our Lady of Glory / SE. The research was conducted in 04 farms that had as main economic activities, artisan processing dairy and pig farming. Data were collected from application of semi-structures interviews and dialogues. To evaluate the methane production potential and consequently the implementation of a digester, they were collected and weighed the feces of pig daily for 30 days. The calculation of methane production was done using the formula: $CH_4 = 30 \text{ days} \times \text{Et heads} \times Pb \times \text{Conc. } CH_4 \times EV^{-1}$. The results indicated the feasibility of biodigester deployment in relation to energy generated from feces of pigs kept in establishments. The energy generated was sufficient to meet the demands of cheesemaking in the processing units of handmade milk derivatives. The economic feasibility study of the biodigester construction recorded possible costs to be managed by farmers. The reduction in the use of firewood Caatinga and efficient disposal of waste from pigs helps to reduce the negative impacts of the activity.

Keywords: Family Farming, semiarid Sergipe, sustainability

1. INTRODUÇÃO

O município Nossa Senhora da Glória está localizado na região semiárida, a noroeste do Estado, na Microrregião Sergipana do Sertão do São Francisco. Nesta região emergiu uma bacia leiteira, tendo este município como centro. Em Nossa Senhora da Glória destaca-se a produção de leite proveniente de unidades produtivas familiares, que mantêm uma interação econômica e social com as unidades de processamento artesanal do leite localizadas no meio rural. De acordo com Sá et al., (2006); Nascimento et al., (2014), grande parte da produção de leite local provém de unidades produtivas da agricultura familiar. Observa-se nas unidades produtivas familiares uma forte interação da produção de leite e do processamento de derivados junto à atividade de criação de suínos, favorecida pela prática da utilização do soro, subproduto da fabricação de queijos, na alimentação desses animais.

Em geral, a criação de suínos é realizada de forma rudimentar, com animais mestiços e de raças não melhoradas mantidos em instalações rudimentares, que dificultam o bom manejo dos animais e dos dejetos produzidos na criação. Embora, a associação dessas atividades produtivas garanta o sustento e renda das famílias locais, devem ser considerados os impactos ambientais resultantes dessa interação, especialmente, no que se refere à degradação da vegetação nativa e do descarte dos dejetos dos suínos.

O processamento artesanal dos queijos de identidade regional realizado na região prevê etapas que necessitam da utilização de energia, a exemplo da etapa de pré-cozimento na fabricação do queijo coalho pré-cozido. Assim, nas unidades artesanais de processamento de derivados de leite, a lenha é utilizada como fonte de energia para alimentação de caldeiras e/ou de outros equipamentos usados para o aquecimento de água e de leite.

Mattos, (2011), enfatizou que, apesar da lenha ser uma fonte de energia potencialmente renovável, seu uso tem sido pouco racional, muito acima da capacidade natural de renovação da vegetação. Isso pode ser observado na região, onde a lenha utilizada nas unidades artesanais de processamento de derivados de leite, em geral, é proveniente de um manejo feito de forma incompatível com a capacidade de reposição da Caatinga.

A prática implica em danos ambientais, e coloca em risco a preservação de espécies vegetais nativas importantes para o ecossistema, muitas delas utilizadas na alimentação animal (forrageiras) e com fins medicinais. Ainda, a conservação da Caatinga está relacionada com a biodiversidade do planeta, quando se considera a sua importância para a manutenção do clima e do regime das chuvas, para a disponibilidade de água potável e de solos agricultáveis, essenciais para o desenvolvimento das culturas vegetais e todos os produtos que delas provêm (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2016).

A degradação da Caatinga é um dos fatores que pode levar a desertificação da região. O Ministério do Meio Ambiente – MMA (2016) ainda aponta a desmatamento como um dos fatores de degradação, enfatizando que a degradação ambiental generalizada na Caatinga tem origem no desmatamento, que ocorre de forma pulverizada. Isto se deve ao fato de que o mais importante do desmatamento é a exploração predatória para satisfazer demandas por carvão vegetal e lenha para fins energéticos.

No que se refere aos dejetos dos suínos, Lima et al. (2001), ressaltam que, a atividade suinícola é impactante quanto a contaminação do meio ambiente, devido ao manejo inadequado das fezes e a poluição atmosférica provocada pelos gases gerados nos sistemas de produção de suínos e manejo dos dejetos, principalmente os Gases de Efeito Estufa: o carbono (CO_2) e o metano (CH_4).

Considerando as fragilidades presentes em ecossistemas semiáridos, se faz necessário medidas visando minimizar o desmatamento da caatinga e o bom aproveitamento dos dejetos dos suínos. Uma das alternativas é o uso de outras fontes de energia, possíveis de serem obtidas nos sistemas produtivos locais.

Neste contexto, o biogás surge como uma possibilidade de energia renovável para unidades produtivas da região. A utilização do biogás traz uma abordagem agroecológica, tendo em vista, a importância para a autonomia da produção e das atividades familiares.

O aproveitamento os dejetos dos suínos na geração de energia destinada a suprir as demandas das unidades produtivas do sertão sergipano, promove a reciclagem de matéria orgânica dentro do sistema, já que o esterco é a matéria-prima para a produção do biogás. Isso contribui para elevar o indicador ambiental da atividade. Ainda, contribui para a diminuição da dependência externa de

insumos para a produção vegetal, a partir da produção de biofertilizante que poderá ser utilizado na revitalização do solo.

Objetivou-se com o presente trabalho realizar um levantamento em unidades produtivas familiares, localizadas no município Nossa Senhora da Glória/SE, relacionadas com o processamento artesanal de derivados de leite e criação de suínos, visando analisar o potencial para produção de energia renovável a partir de dejetos de suínos e a possível implantação de biodigestores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A agricultura familiar no Nordeste Brasileiro

A agricultura familiar passou a ocupar um lugar de maior destaque no cenário da agricultura nacional, a partir da vigência de um conjunto de normas criadas para satisfação dos interesses coletivos e sociais expresso na Lei nº 11.322, de 24 de julho de 2006, ou seja, Lei da Agricultura Familiar. De acordo com a legislação, o agricultor familiar ou empreendedor rural é aquele que pratica atividades no meio rural atendendo, juntamente, a quatro requisitos, sendo eles: uma área menor ou igual a quatro módulos fiscais, que tenham a mão de obra dentro da propriedade, seja dominante ou que possua maior relevância em relação aos demais contratados nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento e que a sua renda familiar seja proveniente das atividades desenvolvidas dentro do estabelecimento ou empreendedorismo sendo assim dirigido juntamente a sua família (BRASIL, 2006).

Dentro dessas realidades, Azevedo et al., (2012b), compreenderam a agricultura familiar como uma comunidade rural estabelecida dentro de um território constituído no espaço das relações sociais inclusive das trocas, sejam elas materiais, seja simbólica, de bens ou serviços, por meio das atividades desenvolvidas pelos seus aliados.

Silva e Guimarães Filho (2006) deram uma definição sobre a agricultura familiar no Nordeste. Segundo os autores, a organização nordestina familiar apresenta características mais marcantes, quando comparada as demais regiões do País. Caracteriza-se por uma forma de organização da produção em que os critérios utilizados para orientar as decisões relativas à exploração não são vistos unicamente pela lógica produtivista e da rentabilidade econômica, mas abrangem também, as necessidades e objetivos da família. Esta organização é o oposto do modelo patronal, em que há completa separação entre gestão e trabalho, tendo em vista que, no modelo familiar esses fatores estão intimamente relacionados, combinando objetivos de mercado a valores essenciais à manutenção da vida.

A FAO, (2014), enfatizou que a agricultura familiar é importante para a segurança alimentar mundial, a preservação dos alimentos tradicionais, a

proteção da agrobiodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais, tornando-se os responsáveis pelo giro da economia local.

Lemos, (2014), ressaltou que a agricultura familiar reúne aspectos importantes: a família, o trabalho, a produção e as tradições culturais, portanto, pode ser considerada como aquela que, ao mesmo tempo em que é proprietária, assume os trabalhos no estabelecimento.

A produção familiar foi definida por, Sorj e Wilkinson (2008), como uma categoria da sociedade que a partir de uma base material e social específica luta pela sua reprodução contra a expropriação do excedente e a tendência do empobrecimento. Apesar das dificuldades, Alves et al., (2013), apontaram as potencialidades, quando afirmaram que os estabelecimentos familiares, em especial, têm contribuído consideravelmente para o mercado doméstico, produzindo alimentos a preços acessível à população, colaborando para o controle da inflação. A importância econômica da atividade que representa aproximadamente 85% dos estabelecimentos agropecuários foi registrada pelo IBGE (2006), que indicou a geração de quase 75% de empregos e mão de obra no campo. Embora a agricultura familiar ocupasse menos de 25% da área agricultável total do país, respondeu por 38% do valor da produção agropecuária interna, com uma produção de leite (58%) e uma expressiva participação nos rebanhos de suínos (59%) produtos importantes para garantir a segurança alimentar do País.

Maia e Lopes (2003) realçaram que a comunidade rural é um espaço com fortes traços cultural e social mais que econômico, em que residem formas tradicionais de cooperação utilizadas de acordo com as necessidades dos indivíduos e que essas ações econômicas estão sempre imersas dentro de contextos sociais, integrados por redes preferenciais de parentesco, vizinhança e afinidade, tecidas em princípios de confiança, obrigação, dependência, consideração, doação, amizade. Esses ciclos determinam a forma de participação dos agentes econômicos no mercado e seu poder de barganha. Assim, o comportamento econômico dos indivíduos de um grupo social não pode ser pensado separado do contexto geral de suas relações sociais que estabelecem formas de regulação social.

Esta forma de organização e interação pode ser observada no semiárido sergipano, onde as relações econômicas entre produtor de leite e fabricante de

derivados são estabelecidas informalmente, baseadas na credibilidade mútua. O mesmo se verificou em relação aos saberes que são repassados de geração a geração e entre grupos da região. Neste contexto, Wanderley (2003), ressaltou que, os agricultores familiares dispõem de uma profunda competência profissional, resultado da confluência do saber técnico aprendido com o conhecimento sobre a terra e da atividade desenvolvida por eles no campo. Esses saberes são herdados de gerações anteriores e assimilados pelas experiências cotidianas, fruto da observação e do trabalho local.

Quanto aos desafios ambientais, Nodari e Guerra (2015) disseram que surgem preocupações e novas ideias para que os sistemas agrícolas familiares se tornem sustentáveis na produção de alimentos e outras necessidades humanas. Consideravam o processo como uma saga pela sobrevivência, não só humana como também da maioria das outras espécies.

Na busca de alternativas de sistemas sustentáveis, a agroecologia surge como opção para estes sistemas agrícolas, dentro de uma abordagem que engloba todos os aspectos e propõe-se a resgatar as tradições locais. Valoriza a dignidade dos pequenos e médios agricultores que, ao longo da história da humanidade, domesticaram plantas e animais e mantiveram grande parte da diversidade genética do território. Esses agricultores promoveram práticas e inovações que são agora reconhecidas pela comunidade científica e pelos tomadores de decisões.

2.2 O semiárido sergipano e suas atividades econômicas

A região semiárida brasileira possui uma extensão total de 982.563,3 km². Dessa área, a Região Nordeste concentra em torno de 89,5% (IBGE, 2005). Essa região foi delimitada com base na isoietas de 800 mm, no Índice de Aridez de municípios com índice de até 0,50 e no Risco de Seca superior a 60% (THORNTWAITE, 1941).

O semiárido possui uma cobertura vegetal exclusivamente brasileira sendo singular com uma vegetação característica denominada caatinga, esse nome é de origem indígena e significa mata clara e aberta. A vegetação mais importante e onipresente nesse bioma é a Savana Estépica (Caatinga), que retrata em sua fisionomia, decidual e espinhosa pontilhada de cactáceas e bromeliáceas, os

rigores da seca, do calor e luminosidade tropicais. A Savana Estépica Nordestina abrange as várias formações vegetacionais. Mesmo sendo uma grande região natural brasileira com características próprias tem sido dada pouca atenção à conservação da heterogênea paisagem da Caatinga (SILVA et al, 2004).

A caatinga pode ser caracterizada como uma floresta arbórea ou arbustiva, possuindo principalmente árvores e arbustos baixos as quais apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas, Além do clima característico, o solo do semiárido, na maioria, é raso e pedregoso, diante dessas condições ambientais, torna-se vulnerável. Conforme o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (1999), de forma geral, o solo é raso, rico em minerais, mas pobre em matéria orgânica, já que a decomposição desta matéria é prejudicada pelo calor e a luminosidade, intensos durante os 365 dias da caatinga.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (2004) afirmou que 49% do território Sergipano é semiárido abrangendo nove municípios (Figura 1). Esse percentual demonstra grande problemática ao estado tendo em vista não existir uma legislação específica que combata a sua devastação.



Figura 1: Municípios componentes do semiárido sergipano.

Fonte: Governo do Estado, 2016.

De acordo com Carvalho Filho (2006), o Estado de Sergipe possui a menor área de caatinga entre os estados nordestinos, e os remanescentes deste bioma se encontram profundamente modificados e até degradados, sendo que um dos motivos dessa degradação é o desmatamento do seu extrato lenhoso.

Silva et al., (2016), disseram que as pessoas fixaram a ideia que o semiárido é uma região de pobreza extrema, sendo que essas tais concepções são ao mesmo tempo real e ideológica e que o semiárido historicamente permanece assim, devido aos homens que detêm os meios de produção, isto é, os donos do poder. Mazzala et al.,(2012), apontaram como um dos fatores desfavoráveis à materialização de muitos conflitos sociais e ambientais vindos principalmente da revolução verde, do agronegócio que centralizam uma forma produtiva de desenvolvimento desigual e contraditório evidenciada principalmente na segunda metade do século XX.

Duarte (2002) ressaltou que a pecuária tem prioridade no sertão devido ser a atividade que é tida como a salvação dos seus meios de subsistência em períodos de seca, e ainda possuem outras utilidades para o dia-a-dia das famílias, seja como complemento alimentar proveniente da produção de derivados animais ou do abate para consumo e/ou venda, e ainda como meio de transporte de pessoas ou de carga.

Sá et al., (2016), descreveram a pecuária como a atividade econômica mais estável no nordeste semiárido, devido às instabilidades pluviométricas, essa atividade se tornou em alguns lugares do semiárido a única atividade desenvolvida no campo, porque a irrigação é impossível ou pouco desenvolvida. Isso torna a pecuária mais estável em comparação a agricultura, exercendo assim, uma função de reserva de recursos financeiros que são mobilizados para atender às demandas familiares e criar uma estratégia de capitalização, possibilitando a acumulação material das famílias para investimentos nas propriedades.

Segundo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrários (2006), os municípios do Alto Sertão não são análogos e apresentam diferenças quando se refere à produção e à produtividade econômica, dentro dessa realidade encontra-se Nossa Senhora da Glória tendo como cartão de visita a feira livre de porte regional e o comércio local, sendo o município de maior índice pluviométrico,

maior produção de milho, leite e derivados, sendo identificada pela população local como a capital do sertão, boca da mata ou porta do alto sertão.

O crescimento da produção de leite no semiárido sergipano levou ao surgimento da Bacia Leiteira do Sertão do Rio São Francisco Sergipano, que sua maior representação na agricultura familiar. Segundo Carvalho Filho (2012), Nossa Senhora da Glória se destaca entre os sete municípios da região, sendo considerado o centro da bacia leiteira.

Azevedo (2012a), afirmou que os agricultores familiares do município Nossa Senhora da Glória agrupavam-se para desenvolver várias atividades relacionadas ao cotidiano, sendo que nas atividades relacionadas à agricultura sempre ocorria o risco de não serem desenvolvidas a tempo, perdendo o período propício para o plantio, tendo por base que as famílias de agricultores individualmente não conseguiam realizá-las, ou que necessitariam de um intervalo de tempo maior para a execução das atividades ligadas apenas ao plantio, essas relações são pontuadas por características que se acentuam também nas relações espaciais dentro do município.

Por outro lado, Sá et al., (2016), enfatizaram que tradicionalmente, os produtores familiares diversificaram a produção, com a criação de animais adaptados às suas condições locais, mantidos com forrageiras nativas. Eles se beneficiaram de um dos mais importantes elementos para a reprodução física e social das comunidades rurais que é a biodiversidade.

Lemos (2014), por sua vez, ressaltou que a estratégia de criação de animais como alternativa para o semiárido, independente da área disponível para cada produtor, da renda obtida na atividade, do nível tecnológico praticado ou mesmo do destino que a produção recebe. O autor ainda enfatizou que, entre os agricultores familiares, a pecuária de leite é uma das principais atividades desenvolvidas, estando presente em 36% dos estabelecimentos classificados como de economia familiar, além de responder por 52% do Valor Bruto da Produção total.

De acordo com o IBGE (2016), a produção de leite no município Nossa Senhora da Glória foi de 47.329mil/Litros, com cerca de 80% da produção de leite do município provém da agricultura familiar (Figura 2).

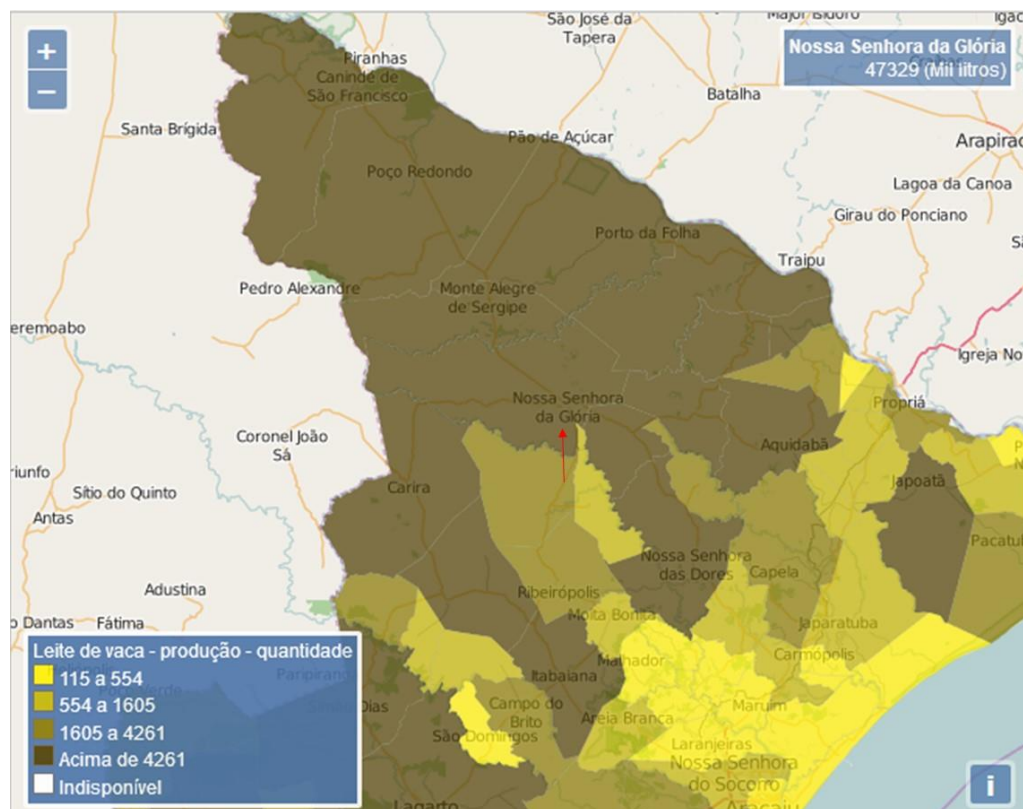


Figura 2: Nossa Senhora da Glória e outros municípios que tem produção de leite.
Fonte: IBGE, 2016

O leite tem uma grande importância para o Brasil, não só do ponto de vista econômico como também do ponto de vista social. Além disso, a consolidação de uma bacia leiteira pode proporcionar uma série de melhorias para a qualidade de vida das famílias gerando renda e fixando as mesmas no campo. Dentro dessa realidade a bovinocultura de leite é uma atividade tradicional e de grande relevância social e econômica para a agricultura familiar, tendo em vista a capacidade de ocupação da força de trabalho da família e a geração de renda fixa (CENCI, 2014).

Outra atividade econômica desenvolvida no semiárido sergipano e associada à produção de leite é a criação de suínos. Vale ressaltar que, o suíno é um descendente dos javalis, pertencente ao gênero *Sus* e originário da Ásia, Europa e África, sendo um dos primeiros animais a serem domesticados e criados pelas comunidades em todo o mundo (MORAES E OLIVEIRA, 2011).

A suinocultura é um dos setores que está em constante elevação no Brasil e no mundo, contribuindo diretamente para a consolidação de uma economia rentável e estável (MARCATO e LIMA, 2005). A criação de suínos é uma

atividade agropecuária muito rendável no sentido econômico, no Brasil chega a lucrar mais de US\$ 1 bilhão por ano, representando 10% do volume exportado de carne suína no mundo.

Esses dados apontam para um crescimento ainda mais satisfatório: estima-se que a produção de carne suína atinja média anual de 2,84%, no período de 2008/2009 a 2018/2019 e o seu consumo, 1,79%. Em relação às exportações, a representatividade do mercado brasileiro de carne suína saltará de 10,1%, em 2008, para 21% em 2018/2019 (BRASIL, 2016). Este grande desenvolvimento propiciou grandes benefícios à sociedade (PEREIRA et al., 2008).

No semiárido sergipano a criação de suínos é caracterizada pela rusticidade dos animais, manejados com baixos níveis de tecnologia. No alto sertão Sergipano, a criação de suínos é economicamente viável, graças à utilização de soro na alimentação animal, diminuindo os custos provenientes do arraçamento. Nesta região, os suínos são mantidos com o aproveitamento do soro, resultante do processamento do leite nas fabriquetas, criados em instalações próximas as unidades processadoras. Quando não utilizado no local de produção, o soro pode retornar para o produtor de leite que também utilizará na alimentação suína (SÁ et al., 2012).

A possibilidade da criação de suínos associada à produção de leite foi o fator determinante para o crescimento da atividade em toda região sertaneja. Dados do IBGE, apresentados na Figura 3, demostram o efetivo rebanho de suínos, destacando o número de cabeças em Nossa Senhora da Glória (9.100 cabeças).

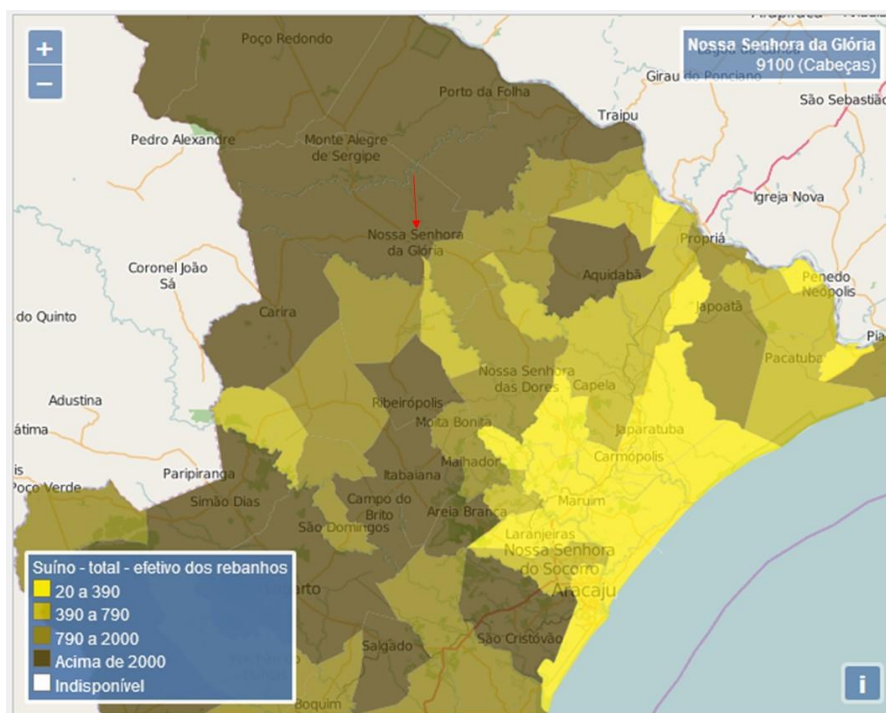


Figura 3: Rebanho efetivo no estado de Sergipe.
Fonte: IBGE, 2016

De acordo com Fontes et al., (2006), o soro pode ser utilizado na alimentação de bovinos, caprinos e ovinos. No entanto, o suíno apresenta um melhor aproveitamento nutricional do soro quando comparado aos ruminantes (BERTOL, 1996).

Bonetti e Monticelli (1998), afirmaram que o soro do leite possui uma elevada quantidade de vitaminas do complexo B e minerais como cálcio e fósforo, sua proteína tem alto valor nutricional com relação à composição de aminoácidos, seu conteúdo de água é alto (93% a 96%). Além de suas qualidades nutricionais, ele também é muito palatável, sendo consumido voluntariamente em grandes quantidades pelos suínos, indicado em todas as fases após o desmame.

A prática do uso do soro na alimentação de animais acaba por amenizar os riscos de contaminação decorrente do descarte do soro no ambiente, além de contribuir para estabilidade econômica dos sistemas produtivos da região (SÁ, 2012).

Marinho (2009) descreveu as diferenças entre a suinocultura desenvolvida no semiárido Sergipano e nas regiões Sul e Sudeste, enfatizando que nas últimas tem uma produção intensiva e de alto investimento tecnológico, sendo que no

semiárido de Sergipe a suinocultura está ligada a agricultura familiar e com baixos investimentos econômico e tecnológico.

O manejo dos suínos é um dos aspectos tecnológicos que deve ser observado, quanto à possibilidade de impactos negativos ao ambiente. A depender das técnicas de manejo da criação de suínos, no que se refere ao manejo dos dejetos, a atividade pode gerar altos índices de contaminação ao meio ambiente (ASSIS & MURATORI, 2007).

O descarte impróprio dos dejetos dos suínos provoca a contaminação dos rios como a eutrofização de lençóis subterrâneos, levando ao aumento da concentração do íon nitrato no solo. Não menos impactante, traz o aumento da população de patógenos e excesso de nutrientes, no ar eleva emissões de gases poluentes (KUNZ et al., 2005).

Os dejetos dos suínos mal manejados pelos seus criadores, torna-se fonte de poluição (MORAES & PAULA JÚNIOR, 2004). Os impactos desta prática foram esquematizados na Figura 04.



Figura 4: Impactos causados pelo descarte inadequado dos dejetos de suínos.

Fonte: Copilado de Oliveira, (1993).

Marinho (2009) afirmou que todos os tipos de criação de suínos causam impactos. No entanto, Sousa et al., (2015) ressaltaram que o conhecimento das características dos dejetos é essencial para um projeto de sistemas de tratamento e para a avaliação das consequências negativas de manejo e disposição inadequados deste resíduo. A saída não está na diminuição da criação de suínos,

mas sim no uso de tecnologias que possam minimizar os impactos por ela produzidos (KAIBER, 2014).

Oliveira (2015) registrou a importância do manejo adequado frente às condições ambientais do bioma Caatinga. Ressaltou que o uso inadequado dos recursos naturais continua sendo praticado de forma indiscriminada aumentando ainda mais os problemas ao meio ambiente com danos à fertilidade, produtividade e aspectos físicos do solo, à flora e fauna regionais e consequentes problemas socioeconômicos pela diminuição da qualidade e quantidade dos recursos hídricos, quebra da produção agropecuária, sendo que um solo frágil exige a preservação da vegetação nativa, no caso do Nordeste, principalmente o solo de caatinga, exige técnicas de manejo, inclusive quando se pratica a agropecuária.

Menezes e Souza (2011) observaram que no semiárido brasileiro, onde domina a agropecuária, existem conhecimentos de convivência com a seca, sobretudo, a questão hídrica. Estes conhecimentos têm como base a preservação da vegetação da caatinga, diminuindo os riscos de perda na exploração econômica dessas terras. Ainda, o desmatamento em qualquer ecossistema é um fato que deflagra uma cadeia de consequências ecológicas, afetando diretamente os recursos biológicos (SANTOS, 2012).

De acordo com Nascimento et al. (2014), os sistemas de produção no semiárido Sergipano necessitam de incentivos que permitam praticar a produção animal seguindo os princípios agroecológicos, que considerem as interações dentro da unidade produtiva e dessa com o ambiente externo e, especialmente, que incorporem o saber e a experiência do produtor no processo de geração de tecnologia.

2.3 Produção de biogás: alternativa de energia renovável a partir da utilização dos dejetos de suínos

A energia que se obtém através dos recursos naturais é sabida como energia renovável, ela origina-se do sol, do vento, da chuva, da biomassa, entre recursos (GIACOBBO et al. ,2013). O Brasil é um país que sempre apresentou tradição no uso de fontes renováveis de energia, possuindo uma alta capacidade para explorar recursos que são pouco aproveitados, mas com um enorme potencial. Ressalta-se a energia eólica (0,4%) e a biomassa (4,7%) (BEN, 2011).

A energia gerada a partir de combustíveis fósseis, a exemplo o petróleo, trás como consequências as emissões de CO₂, como uma das causas apontadas para o aquecimento global e os desastres ecológicos a partir da perfuração de poços de petróleo (SCHUTZ et al., 2013). Holanda et al.,(2014) descreveram, que esses impactos negativos sobre o clima está interligado ao uso indiscriminado da reserva do petróleo no mundo, tendo como consequências os fenômenos climáticos cada vez mais frequentes e severos, sendo que a diminuição do uso de combustíveis fósseis ou sua substituição por energias alternativas seria viável aos ecossistemas.

Assim, a poluição das águas, do solo e do ar resulta do uso e exploração exaustiva desses recursos naturais, consequência de uma falta de planejamento do desenvolvimento que pode comprometer a vida das futuras gerações (AGUIAR NETO et al., 2008).

Simas (2013) destacou que a busca por energias alternativas tem sido feita amplamente desde a década de 1970, quando ocorreu a crise do petróleo, despertando diversos países a procurar a segurança no fornecimento de energia renovável e a redução da dependência da importação de combustíveis. Por outro lado, as preocupações ambientais se tornaram o maior motivo para a busca de alternativas mais limpas de produção de energia, devido às mudanças climáticas decorrentes das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE). Isso ocorreu a partir da assinatura do Protocolo de Quioto, em 1997, visando à busca por alternativas que pudessem suprir as necessidades econômicas e, ao mesmo tempo, gerar menos impactos ambientais.

Tancredi e Abbud (2013) enfatizaram que, apesar do Brasil ter uma capacidade para gerar energia renovável, houve uma demanda aditiva de combustível para a geração térmica. O Brasil ultrapassou a Arábia Saudita e chegou, em outubro de 2013, ao sexto lugar no ranking dos maiores consumidores mundiais de petróleo. Nas próximas décadas, há expectativas de crise no setor energético, devido a discordância entre o crescimento da demanda e a incapacidade da oferta para acompanhar o ritmo de expansão do Produto Interno Bruto (PIB) mundial, em especial do petróleo, que é a base da matriz energética nacional. Os autores ainda ressaltaram que, o resultado imediato e perceptível é o aumento no preço do barril do petróleo. Avaci, (2013) contribuiu afirmando que os países buscam aliviar as incertezas e de alguma forma, impedir

que suas economias caíssem diante da crise energética estimulando as fontes energéticas renováveis.

De acordo com Gazzoni, (2005), torna-se imprescindível a busca de fontes alternativas e renováveis de geração de energia. No meio rural, associa-se a essa busca, opções para minimização dos problemas ambientais causados pela produção animal na agropecuária. Uma das opções de energia renovável é a produção de biogás. O biogás é um combustível gasoso com um conteúdo energético elevado semelhante ao gás natural, composto, principalmente, por hidrocarbonetos de cadeia curta e linear (BIODIESELBR, 2016). Contém em sua composição uma elevada quantidade do gás metano (CH_4), o dióxido de carbono (CO_2); e em menores quantidades, o gás sulfídrico (H_2S), hidrogênio (H_2) e nitrogênio (N_2); apresentando também traços de outros gases (FARIA, 2012).

Para a produção do biogás é necessário à utilização de um equipamento denominado biodigestor (DEGANUTTI et al., 2002).

Segundo Oliveira (2009), o biodigestor é constituído de uma câmara fechada, normalmente circular e instalada abaixo do nível do solo, para proteger das variações bruscas de temperatura, podendo ser adaptado a cada propriedade.

De acordo com Flores, (2014), o biodigestor é o equipamento usado para mistura de gases produzidos por bactérias anaeróbias ao decompor a matéria orgânica. Ressaltou que, a matéria orgânica que alimenta o biodigestor deve possuir um alto potencial energético, podendo ser proveniente dos resíduos e subprodutos das atividades agrícolas, agroindustriais, produção animal (esterco e urina) e da atividade humana (fezes, urina e lixo doméstico).

Coldebella (2006) enfatizou que esse equipamento pode ser operado de maneira contínua ou intermitente, sendo que o contínuo é o mais difundido no Brasil, por apresentar melhor adaptação à maioria das biomassas.

Alves (2013) afirmou que a fermentação anaeróbica produzida em um biodigestor pode ser dividido em dois sentidos: a primeira que é a produção de gases que é utilizada diretamente como energia para queima, ou adaptado para a produção de energia elétrica. E a segunda, o biofertilizante que é rico em húmus e nutrientes, deixando o solo fértil, aumentando a produtividade dos cultivos e ainda possui um baixo custo de obtenção.

Segundo Santos (2016), o uso desse equipamento pela agricultura familiar é estratégico como fonte de energia alternativa para convivência com o Semiárido. A Figura 04 mostra o esquema de um biodigestor adaptado à agricultura familiar do semiárido.

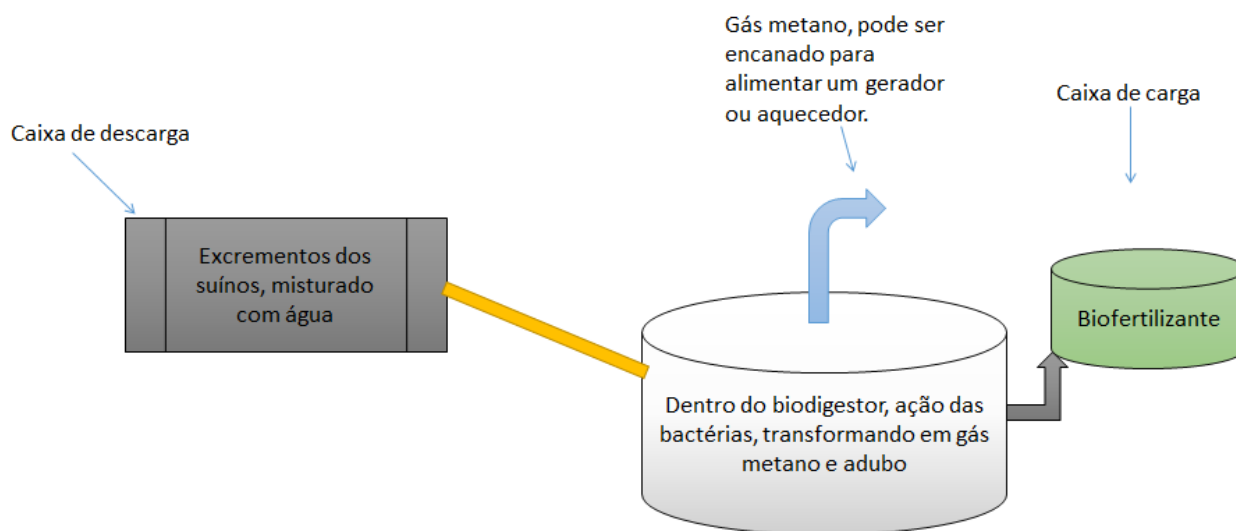


Figura 5: Esquema de um biodigestor adaptado à agricultura familiar.

De acordo com Mattos (2011), o biodigestor sertanejo é uma tecnologia social de simples manutenção, apresenta-se como ferramenta para manejar resíduos orgânicos convertendo o esterco em biogás (Metano) inflamável que substitui o gás de cozinha e o fogão a lenha, além de produzir biofertilizante. Dessa forma, contribui para a redução de impactos ambientais gerando uma fonte alternativa de energia.

Além da geração de energia, o biodigestor auxilia diminuição dos impactos gerados pelos dejetos animais, a partir da agregação de valor do material. O biodigestor é um complexo que pode gerar biogás a partir de dejetos de animais e que proporciona resultados diretos (geração de energias e biofertilizantes) (GOMES et al.,2014). Os excrementos de animais são os mais indicados para o processo de biodigestão, uma vez que, a decomposição é facilitada pelas bactérias anaeróbias provenientes dos seus intestinos (OLIVER, 2008).

Segundo Kaiber (2014), no biodigestor ocorreria a coleta do metano, com isso evitaria a emissão do gás para a atmosfera evitando o agravamento do efeito

estufa, podendo utilizar o metano, também na produção de energia para a manutenção da propriedade.

O biodigestor em condições anaeróbias (ausência de oxigênio), ao mesmo tempo em que gera o biogás, produz um efluente líquido denominado de biofertilizante (BECK, 2007). O efluente líquido pode ser usado no solo, melhorando as propriedades físicas, químicas e biológicas (NASCIMENTO, 2010). A principal vantagem é a recuperação do solo degradado. Possui um pH em torno de 7,5 que funciona como corretor de acidez, dificultando a multiplicação de fungos maléficos e intensificando a atividade das bactérias que conseguem fixar o nitrogênio atmosférico (ICLEI, 2009).

Segundo Silva e Bresciani (2016), o poder de fixação de nitrogênio no solo mantém os sais minerais em formas aproveitáveis pelas plantas, evitando que esses sais se tornem muito solúveis e que sejam levados pelas águas. Se o biodigestor for operado corretamente, o biofertilizante já está completamente curado quando sai, não tendo mais o perigo de fermentar, não possuindo odor, e sem risco de ser poluente e de atrair moscas e outros insetos.

Para Costa (2014), o biofertilizante também pode atuar como defensivo agrícola, erradicando algumas pragas, doenças e insetos. Devido às funções múltiplas do biodigestor, esse vem sendo instalado em granjas de bovinocultura, suinocultura e de avicultura, entre outros (OLIVEIRA, 2009). Esse subproduto da biodigestão é de extrema importância como o próprio biogás, sendo um aliado para a agricultura familiar devido a seu baixo custo e sua alta eficiência na lavoura (BIODIESELBR, 2016).

Segundo Sedyama (2014), o biofertilizante gerado a partir das fezes do suíno apresenta potencial para ser utilizado em cultivos orgânicos. É importante notabilizar que no Brasil, é proibida a aplicação de fertilizante proveniente de dejetos animais no cultivo de hortaliças que são ingeridas cruas, devido, as possíveis falhas ocorridas durante o tratamento, possibilitando a presença de microrganismos patogênicos levando a contaminação dos alimentos (AMARAL et. al., 2004).

Foi afirmado por Diesel et al. (2002), que os dejetos de suínos possuem um bom potencial energético em termos de produção de biogás, sendo que, mais de 70% dos sólidos totais são constituídos pelos sólidos voláteis, portanto o ideal seria que cada criador de suínos possuísse uma maneira racional de manejar os

dejetos. Na Tabela 01, observa-se a capacidade de produção de biogás, assim como a concentração de metano, por espécie animal. Nota-se que os dejetos suínos têm melhor potencial energético, cerca de 560m³ de biogás, com percentual de gás metano acima de 50%, demonstrando que a produção de biogás a partir de dejetos suínos é maior em relação aos dejetos de outros animais, que precisam de uma quantidade maior de fezes para obter a mesma eficiência (COLATTO e LANGER, 2012).

Tabela 1: Expectativa de produção de biogás de diferentes biomassas.

Biomassa utilizada (dejetos)	Produção de Biogás (a partir de material seco em m ³ .t ⁻¹)	Percentual de gás metano produzido
Bovinos	270	55%
Suínos	560	64%
Equinos	260	Variável
Ovinos	250	50%
Aves	285	Variável

Fonte: Copilado Colatto e Langer (2012).

As porcentagens de metano no biogás gerado a partir das fezes de suínos variaram de 64 a 67% (Miranda, 2009).

Conforme Sousa (2009), o reaproveitamento das fezes da suinocultura permite que seja utilizada para a geração de energia, trazendo retorno no processo produtivo, a partir da redução do uso de forma inadequada. Isso fará com que o agroecossistema funcione de forma energeticamente equilibrada, trazendo economia e a manutenção do equilíbrio ambiental. Konzen (2006) colaborou ao ressaltar as razões para a implantação dos biodigestores na suinocultura. Apontou os fatores de ordem econômica e ambiental, tendo em vista que a disponibilização combustível alternativo e fertilizante orgânico.

O aumento da produção do biogás proporciona uma redução dos custos com energia (AVACI, 2013). Mariani (2015), por sua vez, ressaltou que o excedente da produção de biogás pode ser comercializado, gerando uma nova renda no campo e/ou a criação de uma nova cadeia produtiva.

É importante ressaltar que os pequenos agricultores tem capacidade para gerar suas próprias energias renováveis em suas moradias ou propriedades (HECK, 2013). Os agricultores familiares são importantes colaboradores para produção de alimentos, necessitam de incentivos para as suas atividades, sendo que para a produção do biogás não há necessidade de uma grande extensão de

área, o gás produzido pela digestão anaeróbia é renovável, abundante e pode ser obtido de diversas fontes dentro das atividades agropecuárias (FLORES, 2014). Almeida et al., (2014), afirmaram que a Agroecologia vem sendo reconhecida pelos diversos setores da sociedade, por promover esse tipo de desenvolvimento nas comunidades rurais incentivando o uso energia renovável nas atividades desenvolvidas.

4. MATERIAL E METÓDOS

O presente trabalho foi desenvolvido no Povoado Tanque de Pedra, pertencente ao município Nossa Senhora da Glória, durante o período de agosto de 2014 a agosto de 2015. O município localiza-se a uma latitude 10°13'06" sul e a uma longitude 7°25'13" oeste, ao noroeste do Estado de Sergipe na microrregião do alto sertão do São Francisco, distante 126 Km da capital Aracaju. O clima predominante é o megatérmico semiárido, com temperatura média de 24,2°C e precipitações médias de 702,4 mm³ (SEPLAN, 2012). Os solos de Nossa Senhora da Glória foram classificados como Litólicos Eutróficos e Planosol e Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico (PE), (SEPLAN, 2012) sendo que, na região do povoado Tanque de Pedra prevaleceu o Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutrófico (PE). O povoado rural Tanque de Pedra, situado na região leste do município concentra sistemas familiares de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos no manejo geral da produção (NASCIMENTO et al., 2014).

O levantamento de dados bibliográficos foi realizado através de consultas a literatura especializada no assunto. Para obtenção dos dados sobre a interação leite, queijo, suínos e o meio ambiente, foi realizado um diagnóstico envolvendo 04 estabelecimentos rurais do Povoado Tanque de Pedra, classificados de acordo com as atividades econômicas desenvolvidas no local (Tabela 02).

Tabela 2: Atividades econômicas desenvolvidas nos estabelecimentos rurais, Povoado Tanque de Pedra/SE (2015).

Estabelecimento rural	Atividades desenvolvidas
01	Produção de leite, fabricação artesanal de derivados de leite e criação de suínos
02	Fabricação artesanal de derivados de leite e criação de suínos
03	Fabricação artesanal de derivados de leite e criação de suínos
04	Fabricação artesanal de derivados de leite e criação de suínos

Os estabelecimentos rurais componentes do estudo apresentavam características semelhantes, no que se refere ao processamento do leite, criação de suínos e à obtenção de energia para manutenção das atividades de processamento.

Para compor o diagnóstico foram utilizados instrumentos de coleta de dados, como questionários e entrevistas abertas, além de observações e de registros fotográficos digitais. As entrevistas abertas foram definidas por Boni e Quaresma (2005), como métodos que atendem principalmente as expectativas com finalidades exploratórias, sendo bastante utilizada para o detalhamento de questões e formulação mais precisas. Na sua estruturação da entrevista aberta ou semiestruturada o entrevistador introduz o tema e o entrevistado tem liberdade para interferir sobre o tema sugerido, sendo uma forma de poder explorar mais amplamente uma questão.

Na entrevista aberta as perguntas são respondidas dentro de uma conversação informal podendo ter interferência do entrevistador que deve ser a mínima, assumindo uma postura de ouvinte. A principal vantagem da entrevista aberta e da semiestruturada é que sempre produzem uma melhor amostra da população de interesse (BONI E QUARESMA, 2005).

Os questionários foram previamente testados e aplicados junto aos proprietários dos estabelecimentos. Abordaram questões relacionadas com a obtenção de leite, fabricação de queijos, criação dos suínos e a relação das atividades com o meio ambiente (Anexo I). As entrevistas abertas ocorreram durante as visitas e foram realizadas de acordo com a disponibilidade dos participantes. Foram marcados encontros individuais, facilitando a criação de um ambiente aberto de diálogo e de expressão. Esta técnica permaneceu todo o trabalho de pesquisa. Os dados coletados foram tabulados e analisados com auxílio do Programa EXCEL.

No estudo de viabilidade econômica de implantação de biodigestor, foi realizado o levantamento dos custos para construção de um biodigestor modelo sertaneja, de acordo com Mattos (2011). O autor enfatiza que o modelo de biodigestor sertanejo, foi inspirado no modelo indiano, adaptado a partir da observação da tecnologia empregada nas cisternas de placas, largamente difundidas na Região Semiárida Brasileira.

Para a quantificação da produção de esterco e a análise do potencial dos estabelecimentos para implantação do biodigestor, a partir da produção de metano, foi coletado e pesado as fezes provenientes de um suíno de raça mestiça, com peso de 90 Kg, pertencente ao estabelecimento 01. Na escolha do estabelecimento foi observada a infraestrutura que possibilitasse a quantificação das fezes. Esta quantificação foi considerada para os demais estabelecimentos, considerando a semelhança no arraçoamento (mesmos ingredientes utilizados na ração), o manejo geral da criação e o componente genético dos animais mantidos nos locais de estudo.

O animal adulto foi mantido durante 30 dias (janeiro a fevereiro de 2015) em uma baia isolada e diariamente as fezes eram recolhidas, com o auxílio de um utensílio que consiste em uma chapa de ferro, presa a um cabo de madeira (pá), colocadas em um balde plástico (0,2Kg) com capacidade para 5 L e pesadas em uma balança manual (portátil) com capacidade para 25 kg (Figura 05).



Figura 6: Baia com o material utilizado para pesagem dos dejetos

Os dados da pesagem foram tabulados e os cálculos para quantificação da produção de CH_4 seguiram o método indicado por Santos e Nardi Junior, (2013), baseado na quantidade dos efluentes gerados e na quantidade de animais

presentes nos criatórios, utilizando a fórmula: $CH^4 = 30 \text{ dias} \times \text{cabeças} \times Et \times Pb \times \text{Conc. } CH^4 \times VE^{-1}$.

Onde:

Et - Esterco total [kg esterco t (dia. unidade geradora)⁻¹].

Pb - Produção de biogás [kg biogás kg esterco⁻¹];

Conc. CH₄ - Concentração de metano no biogás [%];

VE⁻¹ - Volume específico do metano [kgCH₄⁻¹m⁻³CH₄⁻¹], sendo este igual a 0,670kg CH₄⁻¹m⁻³CH₄⁻¹.

5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Caracterização dos estabelecimentos rurais do Povoado Tanque

As unidades produtivas estudadas eram enquadradas no modelo de agricultura familiar. Em todos os estabelecimentos (100%) foi identificado o uso de mão-de-obra familiar, com administração dos proprietários (função exercida por 15 anos em média). Apresentavam diversificação das atividades de campo, com criação de bovinos, caprinos e ovinos, além da fabricação de queijos artesanais de identidade regional, associada à criação de suínos. Esses resultados coincidem com Kiyota (2014), que considerou como o principal marco da agricultura familiar no sertão, a sua diversificação nas atividades, realizada de forma conectada dentro do mesmo sistema de produção, permitindo o aumento da eficiência do sistema como um todo, a exemplo da produção do leite e seu processamento, agregando valores, trazendo ao agricultor uma independência e flexibilidade econômica, oriundas do ajuste entre as atividades.

Todos os entrevistados tinham origem no meio rural e sempre exerceram funções relacionadas com a produção de leite e seu processamento. Além dessas atividades, 75% dos entrevistados também eram produtores de leite. Esses dados são coerentes com Sá (2007) que descreveu a diversificação das atividades econômicas na região, a partir da interação leite, queijo e suínos.

No estabelecimento 01 era desenvolvida a bovinocultura de leite, fabricação de queijos em uma unidade processadora independente da residência, criação de suínos e criação de ovinos e caprinos. O leite para fabricação dos derivados era proveniente do próprio estabelecimento e também adquirido em outras propriedades circunvizinhas. Já os estabelecimentos 02, 03 e 04 constituíam fabriquetas, desvinculadas das residências e das áreas de produção de leite, porém com criatórios de suínos localizados de 04 a 50 metros de distância das queijarias.

De acordo com os entrevistados, a interação leite, queijo e suínos é importante para a manutenção desta unidade produtiva, especialmente no período da seca, quando reduz a produção de leite. Nesta ocasião, ocorre uma redução na produção de queijos, cerca de 20% e a venda dos suínos, gera recursos para manutenção das demais criações e do sustento da família. Todos os entrevistados consideram a criação de suínos uma poupança para o tempo de

maiores dificuldades. A Figura 07 mostra o esquema de interação das atividades desenvolvidas nas unidades produtivas participantes do estudo.



Figura 7: Interação entre as atividades produção de leite, fabricação de queijos e criação de suínos.

Os produtos fabricados nas queijarias eram o queijo coalho, queijo pré-cozido e manteiga. Em cada queijaria eram fabricados dois ou mais desses produtos, no entanto, o “carro chefe” era o queijo pré-cozido, com uma média de produção igual a 126,25 Kg/dia. A Figura 07 mostra a quantidade/mês dos derivados do leite fabricados nos estabelecimentos 1,2,3 e 4.

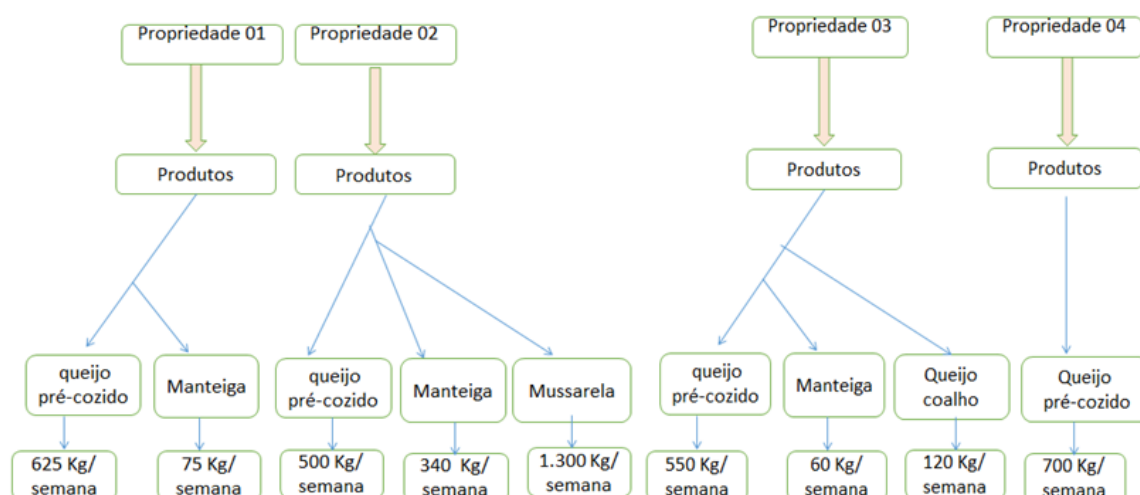


Figura 8: Produção de derivados de leite nas unidades produtivas

De acordo com Nascimento (2014), o queijo pré-cozido, considerado como uma inovação tecnológica do tradicional queijo coalho, foi desenvolvido na região de Nossa Senhora da Glória. O fluxograma de fabricação do queijo coalho foi alterado na fabricação do pré-cozido, com a inclusão de uma etapa de adição de água aquecida, temperatura de variando de 70 a 85°C. Isso permite a conservação do produto por um maior tempo e garante o transporte para outros estados do Nordeste e do Brasil (Figura 08).



Figura 9: Fluxograma de processamento de queijo coalho “pré-cozido”

A etapa de adição de água a temperatura próxima de 75°C, implica o uso de energia para o aquecimento, que é usado nas caldeiras mantidas a lenha. Segundo os entrevistados, o crescimento da fabricação de queijo pré-cozido nas últimas décadas, intensificou o uso de lenha que é obtida nas áreas remanescentes de Caatinga da região. A lenha para a manutenção das caldeiras das fabriquetas era comprada a mateiros da redondeza, na unidade de carroça, com volume de aproximadamente 200 Kg (Figura 10 a e b).



Figura 10: (a) Lenha para utilização das fabriquetas; (b) Caldeira mantida a lenha, Tanque de Pedra/SE.

Ao mesmo, as criações de suínos também cresceram proporcional a produção de soro extraído da fabricação dos queijos. Para os criadores, o uso do soro contribuía para diminuir os custos da alimentação dos animais. De acordo com os entrevistados, a criação só é possível com a adição do soro na ração dos suínos, que permanecem de quatro a seis meses (período de engorda) nas unidades produtivas (Figura 11).



Figura 11: Soro utilizado na alimentação de suínos.

Ressaltaram que a ração dos animais tem como base o milho, o sorgo e a soja, que era fornecida uma vez ao dia, enquanto o soro era fornecido à vontade. O sistema de criação encontrado em todos os estabelecimentos rurais foi o semi-intensivo, com animais vendidos ou abatidos ao atingir um peso vivo que variou entre 50 a 100 kg.

Resultados semelhantes foram encontrados por Marinho (2009), que relatou que em todas das fabriquetas analisadas em Nossa Senhora da Glória, o soro resultante do processamento do leite era utilizado dentro do próprio sistema de produção para alimentação dos suínos ou, então, retornava para o produtor de leite que também utilizava na alimentação suína.

Deve ser considerado também o alto custo do tratamento do soro do leite para o descarte no meio ambiente e, em virtude da sua qualidade nutricional, este soro vem sendo utilizado em larga escala na alimentação animal, como forma de aproveitamento residual barateando os custos com o arraçãoamento (SÁ, 2006).

A quantidade de suínos nos estabelecimentos estudados sofreu variação mensal, de acordo com a demanda de compra e venda. De acordo com os entrevistados, a criação era uma poupança, especialmente no período da seca. Nesse período ocorriam as maiores vendas e o recurso era investido na manutenção do gado. A Tabela 03 demonstra o número de suínos/estabelecimento encontrado na ocasião da pesquisa.

Tabela 3: Quantitativo de suínos nos estabelecimentos em Tanque de Pedra/SE, agosto de 2015.

Estabelecimento	N^a de suínos adultos
01	100
02	110
03	65
04	08

Em todos os estabelecimentos, os dejetos dos suínos eram jogados a céu aberto. Cerca de 75% dos entrevistados mostraram interesse na tecnologia do biogás, para minimizar os impactos ambientais dos dejetos a céu aberto e do uso de lenha a partir do aproveitamento dos dejetos suínos. No entanto, 100% não conheciam a tecnologia e nem todas as suas vantagens. Resultados apresentados por Marinho (2009), em estudos de fabriquetas em Nossa Senhora da Glória, são contraditórios aos apresentados, no que se refere à preocupação dos produtores com relação aos problemas ambientais gerados pela atividade. Vale ressaltar que foi discutida com os entrevistados, a experiência de uso da tecnologia de biogás em outros municípios do Semiárido Sergipano, a exemplo de Porto da Folha, onde se encontra a implantação de biodigestores sertanejos em quintais produtivos. Foram apontadas como vantagens: economia na compra de botijão de gás, diminuição do uso da lenha da Caatinga, utilização dos subprodutos líquidos/ou sólidos advindos do biodigestor – biofertilizantes, já que nestes quintais produtivos o biofertilizante é utilizado na adubação orgânica de hortaliças e outras culturas (CBJBC, 2014).

5.2 Análise do potencial e custo de implantação de biodigestores

O peso dos dejetos de suínos recolhidos durante 30 dias no estabelecimento 01 foi de 84 Kg, correspondendo a uma média de produção de dejetos igual a 2,5 Kg/dia. Esses resultados são próximos aos apresentados por Colatto e Langer (2012), que encontraram valor médio de 2,25Kg/dia.

O cálculo da quantidade de metano em m³ por mês em cada estabelecimento e a necessidade energética para a fabricação de queijos encontra-se apresentado na Tabela 04.

Tabela 4: Cálculo da quantidade de metano/mês (eficiência energética) produzido nos estabelecimentos de Tanque de Pedra

Estabelecimento	Produção de metano (CH ⁴ (m ³))/mês	Necessidade energética processamento de queijos
01	311,55 m ³ mês ⁻¹	25 m ³ mês ⁻¹
02	342,70 m ³ mês ⁻¹	20 m ³ mês ⁻¹
03	202,50 m ³ mês ⁻¹	22 m ³ mês ⁻¹
04	31, 15 m ³ mês ⁻¹	28 m ³ mês ⁻¹

De acordo com Traballi et al., (2009), um metro cúbico (1m³) de biogás equivale energeticamente a 2,7 Kg de lenha (madeira queimada). Considerando que na região a lenha é adquirida por carroças com aproximadamente 200 kg de lenha (lenha de metro), volume de lenha de uma carroça equivaleria a aproximadamente 75m³. Conforme os entrevistados, em 1 mês o consumo de lenha nas fabriquetas era de 02 carroças. Assim, a produção mensal de metano seria suficiente para suprir as demandas da fabricação de queijos. Ainda, a instalação de biodigestores traria uma economia de 4.800Kg de lenha por unidade produtiva.

Considerando o consumo de 1m³ de metano na fabricação de aproximadamente 100 kg de queijos/dia, em um mês será gasto 30m³ na fabricação de 3.000 Kg de queijos. Assim, no estabelecimento 01, o gasto de energia no processamento de 2.500 kg/mês de queijos pré-cozido seria de 25m³. O estabelecimento 02 teria um gasto de 20 m³, enquanto no estabelecimento 03, o gasto seria de 22 m³. Já no estabelecimento 04, o gasto de energia equivaleria a 28 m³. Assim, o potencial de produção de metano nos estabelecimentos estudados seria suficiente para as demandas de processamento.

Os resultados demonstraram que os estabelecimentos 01 e 02 possuíam uma maior capacidade energética, quando comparados com os estabelecimentos 03 e 04. Vale ressaltar que, no estabelecimento 01 também foi encontrado a residência do agricultor. De acordo com Bonturi e Van (2012), uma família com cinco pessoas, fazendo três refeições por dia consome apenas 1m³ de CH⁴. Assim, a produção de biogás supriria a demanda doméstica também. Já o estabelecimento 04 é o que menos produz biogás, porém é o que apresenta maior produção de queijo pré-cozido.

O resultado do investimento inicial para implantação de um biodigestor segundo (CDJBC, 2014) encontra-se apresentado na Tabela 05, que demonstra o orçamento dos materiais necessários para a construção de um biodigestor adaptado à realidade dos pequenos agricultores familiares do semiárido sergipano.

Tabela 5: Orçamento da construção de um biodigestor adaptado ao pequeno agricultor familiar

Construção de um biodigestor rústico				
Especificações	Unid.	Qtde.	Valor \$ Unid.	Total \$
Cimento	Saco	7	21,00	147,00
Ferro de estribo 4x2 12m	Unid.	4	6,70	26,80
Joelho 45°	Unid.	5	1,20	6,00
Caixa PVC 2000	Unid.	1	450,00	450,00
Mangueira botijão	M	15	3,80	57,00
Garrafão acrílico de água mineral filtro de água	Unid.	1	22,00	22,00
Registro 20	Unid.	2	5,20	10,40
Cano 1/2	Unid.	2	8,50	17,00
Joelhos 20	Unid.	5	0,30	1,50
Nipe	Unid.	5	0,50	2,50
Flange 50 com adaptador	Unid.	1	12,50	12,50
Adaptador de 50	Unid.	1	1,20	1,20
Flange 20 com adaptador	Unid.	4	5,50	22,00
Cola de silicone	Unid.	2	12,50	25,00
Adaptador 20 mm	Unid.	4	0,30	1,20
Cola de cano 75 grama	Unid.	2	3,70	7,40
Cano de 100	Unid.	1	45,00	45,00
Cano de 50	Unid.	1	28,00	28,00
Curva de 100	Unid.	2	3,00	6,00
Cano de ferro 40 mm/40 cm de altura	Unid.	1	10,50	10,50
Bloco de cerâmica	Unid.	50	0,90	45,00
Tijolinhos	Unid.	100	0,20	20,00
Arame galvanizado 12	M	5	11,00	11,00
Barrote de madeira 7x7	Unid.	2	13,30	26,60
União 20 mm	Unid.	2	3,00	6,00
Folha de zinco 0,40 m	M	8	21,70	173,60
Abraçadeira para saída e entrada da mangueira	Unid.	2	1,00	2,00
Parafusos 3" (7cm) 3/8"	Unid.	4	3,20	12,60
Folha de madeira com raio de 3,00 m	Unid.	1	8,00	8,00
Soma do orçamento completo	-	-	1.203,80	

O desenvolvimento sustentável e saudável da população do sertão depende de ações para prevenção e redução da degradação da terra e reabilitação das áreas já afetadas, somadas a ações de conscientização de todos sobre os cuidados para que suas atividades desenvolvidas no campo não se tornem um desastre ambiental.

Esse orçamento possibilitou visualizar que a construção de um biodigestor adaptado ao semiárido é viável, tendo como vantagem o baixo custo de implementação chegando a 1.203,80 centavos, por possui uma tecnologia que não é complexa, podendo ser realizada por um pedreiro com o auxílio de um mutirão realizado pela comunidade, sendo que a mão-de-obra coletiva, entre a vizinhança e familiares torna o custo de produção ainda mais acessível, considerando que as unidades produtivas em Tanque de Pedra/Se possuem uma distancia de 100 a 500m, essa distancia ainda viabiliza a construção de um biodigestor único, possibilitando sua construção através do mutirão, minimizando os custos com a compra dos materiais e na sua construção.

6- CONCLUSÃO

Os estabelecimentos rurais estudados apresentam potencial para implantação de biodigestores, a partir do aproveitamento das fezes dos suínos mantidos nas unidades produtivas. A produção de biogás no estabelecimento 01 é capaz de suprir todas as demandas energéticas do estabelecimento, inclusive a doméstica.

O Biodigestor Sertanejo é uma tecnologia de baixo custo econômico comparado a outras tecnologias para a produção de energia renovável, capaz de ser implementado pelo agricultor familiar de forma individual ou coletiva.

O uso de biogás traz a redução considerável no uso de lenha da região, colaborando para a sustentabilidade ambiental dos agroecossistemas locais.

7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETO, A.O.; SANTOS, D.; MOREIRA, F.D. **Caminho da gestão de recursos hídricos: o caso da sub-bacia hidrográfica do riacho Jacaré, baixo São Francisco sergipano**. Irriga, Botucatu, v.13, n.1, p.12-25, 2008.

ALVES, Eliseu Roberto de Andrade; SOUZA, Geraldo Silva e; GOMES, Eliane Gonçalves (Ed.). **Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agropecuária no Brasil**. Brasília: Embrapa, 2013. 291p.

AMARAL, C. M. C. AMARAL, L. A. JÚNIOR, J. L. NASCIMENTO, A. A. FERREIRA, D. S. MACHADO, ASSIS, F.O.; MURATURI, A.M. **Poluição hídrica por dejetos de suínos: um estudo de caso na área rural do município de Quilombo, Santa Catarina**. Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v.2, n.1, p.42-59, 2007.

AMARAL, Cecília Maria Costa do et al. **Biodigestão anaeróbia de dejetos de bovinos leiteiros submetidos a diferentes tempos de retenção hidráulica**. Ciência Rural, v. 34, n. 6, p. 1897-1902, 2004.

AVACI, Angelica B. et al. **Avaliação econômico-financeira da microgeração de energia elétrica proveniente de biogás da suinocultura**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 17, n. 4, p. 456-462, 2013.

Azevedo, José. Franco. **AGRICULTURA FAMILIAR E COOPERAÇÃO: UM ESTUDO DAS RELAÇÕES SÓCIO-ESPACIAIS NO MUNICÍPIO DE NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/SE**. In: I SEMINÁRIO SOBRE ALIMENTOS E MANIFESTAÇÕES CULTURAIS TRADICIONAIS, 1., 2012a, São Cristóvão . Anais eletrônicos. Universidade Federal de Sergipe, 2012. Disponível em: <<http://www.grupam.net/anais-do-i-seminario-sobre-alimentos-emanifesta%C3%A7%C3%B5es-culturais-tradicionais>>. Acesso em: 9 jul.2016.

Azevedo, José Franco. Mota, Dalva Maria da. Franco, Juciara Torres. **FORMAS TRADICIONAIS DE COOPERAÇÃO ENTRE AGRICULTORES FAMILIARES DE NOSSA SENHORA DA GLÓRIA, SE.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 29, n. 1, abr. 2012b. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86657/1/Formas-tradicionais-de-cooperacao.pdf>>. Acessado em 9 jul.2016.

Beck. A. de M. **O biogás de suínos como alternativa energética sustentável.** In: Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Foz do Iguaçu, 09 a 11 de outubro de 2007.

BEN – **Balanco Energético Nacional** 2011: Ano base 2010/ Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2011. <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_final_BEN_2011.pdf>. Acesso em:06 ago.2016.

BERTOL, T. M.; GOMES, J. D. F.; SILVA, E. D. **Soro de leite integral na alimentação dos suínos.** Suinocultura Dinâmica, Ano V, n.17, 8p, 1996.
Biodiesel - Biogás – Considerações gerais – Disponível em: [http://www.biodieselbr.com/ energia /biogas/biogas.htm](http://www.biodieselbr.com/energia/biogas/biogas.htm). Acesso em: 8 ago. 2016.

BONETTI L.P; MONTICELLI, C.J. Concórdia: **Embrapa Suínos e Aves.** (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas). 2. Ed., rev. – Brasília, p.117-243,1998.

BONI, V.; QUARESMA, S.J. **Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais.** Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC. Vol. 2 nº 1 (3), janeiro-julho/2005, p. 68-80.

BONTURI, G. de L.; VAN DIJK, MICHEL. **Instalação de biodigestores em pequenas propriedades rurais: análise de vantagens socioambientais.** Revista Ciências do Ambiente On-Line, v. 8, n. 2, p. 88-95, 2012. Acesso em: 8 ago. 2016.

Brasil. **Decreto-lei n.º 11.326, DE 24 DE JULHO DE 2006.** Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Estatística de suíno. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/suinos>>. Acesso em: 01. Ago.2016.

BRASÍLIA; **OUVIDORIA GERAL; CIDADÃO; EMPRESAS; SERVIDOR.** 2012 Governo do Distrito Federal.

CAMPOS, C. M. M. et al. **Avaliação do potencial de produção de biogás e da eficiência de tratamento do reator anaeróbico de manta de lodo (UASB) alimentado com dejetos de suínos.** Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 29, n. 4, p. 848-856, 2005.

CARVALHO FILHO, O. M. **O propósito da produção de leite no Nordeste** (2006). Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/?actA=7&areaID=50&secaoID=128¬iciaID=3125>. Acesso em: 01 ago. 2016.

Cenci, Alexander. **Sanidade animal de rebanhos leiteiros em propriedades de agricultura familiar localizadas em Territórios da Cidadania do Rio Grande do Sul.** In: Silva, Hur Ben Corrêa da; Canavesi, Flaviane de Carvalho (org.). Conhecimento, tecnologia e inovação para o fortalecimento da agricultura familiar: contribuições das organizações estaduais de pesquisa agropecuária. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014.p. 173-267.

CERDAN, C.T.; SAUTIER, D. **Construção dos territórios: o caso dos sistemas localizados no estado de Sergipe.** CIRAD-TERA, Programa Agricultura Família, 1998.

Centro Dom Jose Brandão de Castro (CDJBC). Cartilha do Projeto Biodigestor. **Biodigestor: Alternativa viável para a agricultura Familiar no Alto Sertão Sergipano**. Aracaju, Se. 2014.

COLATTO, L; LANGER, M. **Unoesc & Ciência – ACET**, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 119-128, jul./dez. 2011.

COLDEBELLA, A. **Viabilidade do uso do biogás da bovinocultura e suinocultura para geração de energia elétrica e irrigação em propriedades rurais. Paraná, 2006**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências exatas e Tecnologia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

COSTA, Antonio Marcos Tubiana De. **Codigestão anaeróbia de resíduos bovinos e suínos: caracterização química e produção de biofertilizante para uso em cultura de milho**. 2014. 156 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

DE ALMEIDA, Ana Cristina Oliveira; DOS SANTOS, Amaury da Silva; DOS SANTOS PINHEIRO; Raquelle Carolline. **Concepções e iniciativas agroecológicas no estado de Sergipe**. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 9, n. 1, 2014.

DEGANUTTI, R.; PALHACI, M.C.J.P.; ROSSI, M.; TAVARES, R.; SANTOS, C. **Biodigestores rurais: modelo indiano, chinês e batelada**. In: Encontro de Energia no Meio Rural. Bauru – SP. 2002.

DIESEL, R.; MIRANDA, C. R.; PERDOMO, C. C. **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Boletim Informativo - BIPERS, v.10, n.14, p.4-30, 2002.

DO NASCIMENTO, Rodrigo Cavalcanti. **O uso do biofertilizante em solos agrícolas do cerrado da região do alto Paranaíba (MG)**. *Boletim Goiano de Geografia*, v. 30, n. 2, p. 55-66, 2010.

DOS SANTOS SANTIAGO, Fábio et al. **Estimativa na Redução de Gases do Efeito Estufa com Biodigestor no Semiárido.**,2016.

DUARTE, R. S. **Dois modelos para a convivência do produtor rural com o ambiente do semi-árido nordestino.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 33, n.1, p. 24-34, 2002.

ESPERANCINI, Maura ST; COLEN, Fernando; BUENO, Osmar de C. **Viabilidade técnica e econômica da substituição de fontes convencionais de energia por biogás em assentamento rural do estado de São Paulo.** 2007.

FAO. **Ano Internacional da Agricultura Familiar.** 2014. Disponível em: <<http://www.fao.org/family-farming-2014/home/pt/>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

FARIA. R.A.P. **Avaliação do potencial de geração de biogás e de produção de energia a partir da remoção da carga orgânica de uma estação de tratamento de esgoto – estudo de caso.** 2012. 63p. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2012.

FLORES, MARCELO COSTA. **Viabilidade econômica do biogás produzido por biodigestor para produção de energia elétrica–estudo de caso em confinador suíno.** Marcelo Costa Flores, p. 31-32, 2014.

FONTES, F. A. P. V.; COELHO, S. G.; LANA, A. M.Q; COSTA, T. C.; CARVALHO, A. U.FERREIRA, M. I. C.; SATURNINO, H. M.;REIS, R. B. ; SERRANO, A. L. **Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.58, n.2, p.212-219, 2006.

GAZZONI, D. L. **As políticas públicas de biocombustíveis e o mercado de oleaginosas**. 2005. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

GIACOBBO, Giovana et al. **Influência da variabilidade da temperatura ambiente na co-digestão anaeróbia de dejetos de bovinocultura de leite e cama de aviário**. Revista Acta Iguazu, Cascavel, v.2, p. 55-69, 2013. Disponível em:< <http://e-revista.unioeste.br/index.php/actaiguazu/article/view/9180>>. Acesso: 7 ago.2016.

GOMES, Ana Carolina Alves et al. Incentivos para a viabilização do biogás a partir dos resíduos da pecuária leiteira no Estado de Minas Gerais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 30, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/dma.v30i0.34192>> .Acesso em: 7 ago.2016.

GOVERNO DE SERGIPE. **Regiões e Divisões Administrativas**. Observatório de Sergipe. Disponível em: <http://www.observatorio.se.gov.br/images/Geografia_e_Cartografia/Divisao_Administrativa_e_Regionalizacoes/Regionalizacoes_e_Divisoes_Administrativas/SE_Regionaliza%C3%A7%C3%A3o_Sem%C3%A1rido_A3.jpg>. Acesso em: 27/07/2016.

HECK, Ana Claudia et al. **Potencial de geração de energia elétrica em biodigestores a partir de dejetos de suínos da cooperativa regional agropecuária de Campos Novos (Copercampos), Santa Catarina**. 2013.

Holanda, José Simplício de; Basílio, Flávio de Oliveira; Neto, Miguel Ferreira; Dantas, Tarcísio Batista. **Eficiência do uso da terra na associação de culturas para produção de biodiesel em sistemas de produção familiar**. In: Silva, Hur Ben Corrêa da; Canavesi, Flaviane de Carvalho (org.). Conhecimento, tecnologia e inovação para o fortalecimento da agricultura familiar: contribuições das organizações estaduais de pesquisa agropecuária. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014. 81p. 267.

ICLEI-Governos Locais pela Sustentabilidade, Secretariado para América Latina e Caribe. **Manual para aproveitamento do biogás: aterros sanitários.** São Paulo, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Produção da Pecuária Municipal 2014.** Rio de Janeiro, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Nossa Senhora da Glória » Pecuária » Bovinos - efetivo dos rebanhos - Cartogramas.** Rio de Janeiro, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Comunicação Social.** 21 de maio de 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Portaria Nº 89, de 16 de março de 2005, do Ministério da Integração Nacional; **Relatório Final do Grupo de Trabalho Interministerial para Redelimitação do Semiárido Nordeste e do Polígono das Secas.**

JÚNIOR, B. C. Embrapa – Agroenergia da biomassa residual: **perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais.** 2. ed. Foz do Iguaçu: FAO. 2009.

KAIBER, Ivan Roberto. **A viabilidade da implantação de um biodigestor para produção de energia e biofertilizante através dos dejetos de suínos em uma propriedade rural do município de Concórdia - SC.** 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Kiyota, Norma. **Condicionantes, estratégias, organização e agroindustrialização nos sistemas de produção familiares com a cadeia do leite no Território Sudoeste do Paraná.** In: Silva, Hur Ben Corrêa da; Canavesi, Flaviane de Carvalho (org.). Conhecimento, tecnologia e inovação para o fortalecimento da agricultura familiar: contribuições das organizações estaduais

de pesquisa agropecuária. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014.p. 185-267.

Konzen, Egídio Arno. **Viabilidade ambiental e econômica de dejetos de suínos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 27 p. 21 (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo).

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. **Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudadas no Brasil**. Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, v.22, n.3, p.651-665, 2005.

Lemos, Paula Fernanda Barbosa de Araújo. **Inseminação artificial em bovinos para fortalecimento da agricultura familiar**. In: Silva, Hur Ben Corrêa da; Canavesi, Flaviane de Carvalho (org.). Conhecimento, tecnologia e inovação para o fortalecimento da agricultura familiar: contribuições das organizações estaduais de pesquisa agropecuária. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014.p. 157-267.

LIMA, M. A.; CABRAL, O. M. R.; MIGUEZ, J. D. G. **Mudanças climáticas global e agropecuária brasileira**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 397p.

MAIA, C.; LOPES, M. **Formas tradicionais de solidariedade camponesa no Vale do Jequitinhonha**. Unimontes Científica, Montes Claros, v. 5, n. 2, jul./dez. 2003.

MARCATO, S. M. & LIMA, G. J. M. M. **Efeito da restrição alimentar como redutor do poder poluente dos dejetos suínos**. Revista Brasileira de Zootecnia. Viçosa, v.34, n.3, p.855-863, 2005.

MARIANI, L. et al. **ANÁLISE DE ASPECTOS AMBIENTAIS, ENERGÉTICOS E SOCIAIS DE UMA PROPOSTA DE APROVEITAMENTO ENERGÉTICO DE EFLUENTES DE BOVINOCULTURA LEITEIRA**. In V Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e agroindustriais. Rio de Janeiro-RJ, 2015.p. 3-4.

MARINHO, Glenda Lídice de Oliveira Cortez et al. **Caracterização da atividade suinícola desenvolvida pelos produtores familiares de queijo em Nossa Senhora da Glória, semiárido sergipano**. 2009.

Mattos, Luís Cláudio. Farias Júnior Mário. **Manual do biodigestor sertanejo—Recife: Projeto Dom Helder Câmara**, 2011.

MAZZALA NETO, W.; BERGAMASCO, S. M. P. P. **Agroecologia e emancipação popular: a contribuição teórica e prática da Teoria Crítica da Tecnologia**. In: REDE DE ESTUDOS RURAIS. 5. Belém, UFPA, 2012.

Menezes, Rafael. ; Souza, Bartolomeu Israel. **MANEJO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS NATURAIS EM UMA COMUNIDADE RURAL DO SEMIÁRIDO NORDESTINO**. Cadernos do Logepa, João Pessoa, v. 6, n. 1, p. 41-57, jan./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/logepa/article/view/10571>>. Acesso em 29 jul.2016.

Ministério do Meio Ambiente – MMA. **Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Caatinga**. Brasília/DF, 2016.

Miranda, Adélia Pereira. **Suínos em diferentes fases de crescimento alimentados com milho ou sorgo: desempenho, digestibilidade e efeitos na biodigestão anaeróbia**. 2009. 123 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.

MORAES, L. M. & PAULA JR., D. R. **Avaliação da biodegradabilidade anaeróbia de resíduos da bovinocultura e suinocultura**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.24, n.2, p.445-454, 2004.

Moraes, Sandra Regina Pires. ; Oliveira, André Luiz Ribas. **ZONEAMENTO CLIMÁTICO PARA SUINOCULTURA NO ESTADO DE GOIÁS, ENCICLOPÉDIA**

BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.12; 2011. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br>. Acesso em: 06 jul. 2016.

Mota, Dalva Maria da; Sá, Cristiane Otto de; Sá, Jose Luiz de. **Dinâmica recente no espaço rural no município Nossa Senhora da Glória/ Se**. Revista Brasileira de Agroecologia. Vol.5 nº2, ago. de 2010.

NASCIMENTO, I. R., et al. **Diagnosis of the existing relations in the productive chain of milk and conditions of processing of its derivatives in the region semi-arida sergipana, Brasil**. In: LES SYSTEMES AGROALIMENTAIRES LOCALIZES: PRODUITS, ENTERPRISE ET DYNAMIQUES LOCALES. MONTPELLIER, 2002.

NASCIMENTO, I.R. **Avaliação Mineral do Leite Bovino não Processado da Bacia Leiteira do Sertão Sergipano do Rio São Francisco**, 2009. 105 f. Tese (Doutorado em Química Analítica) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

NASCIMENTO, Irinéia Rosa; SANTOS, Agda Maria Bezerra; MENDONÇA, Valéria Melo; SANTOS, Igor Fabricio. **Diversificação das atividades produtivas e as perspectivas de adoção de técnicas agroecológicas em sistema leiteiro no semiárido sergipano**. Cadernos de Agroecologia, Dourados, MS, v. 9, n. 4, Nov. 2014. Disponível em: <http://abaagroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/16545/10539> >. Acesso em 29 jul.2016.

Nodari, Rubens Onofre. ; Guerra, Miguel Pedro. **A agroecologia: estratégias de pesquisa e valores**. Scientific Electronic Library Online, São Paulo, v.29 n.83, Abr. 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010340142015000100183>. Acesso em : 10 jul.2016.

NOGUEIRA, C.C.P. & SILVA, I.J.O. **Aplicação de águas residuárias da suinocultura na irrigação**. Thesis, São Paulo, v.6, n.2, p.18-29, 2006.

OLIVEIRA, R.D. **Geração de energia elétrica a partir do biogás produzido pela fermentação anaeróbia de dejetos em abatedouro e as possibilidades no mercado de carbono**. 2009. 79p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) – Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2009.

Oliveira, Amaury Apolonio. **Desafios para a produção de leite no Nordeste**, abr.2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2697798/artigo-desafios-para-a-producao-de-leite-no-nordeste>. Acesso em: 9 jul.2016.

Oliveira, P. A. V. de (Coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: Embrapa CNPSA, 1993. 188 p.

OLIVER, A.P.M. **Manual de tratamento em biodigestão**. Brasil: USAID – Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional, 2008.

PEREIRA, B. D.; MAIA, J. C. S.; CAMILOT, R. **Eficiência técnica na suinocultura: efeito dos gastos com o meio ambiente e da renúncia fiscal**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande ,v.12, n.2, p.200-204, 2008.

RIBEIRO, I. E VICARI, C. C. **Análise de viabilidade econômica para secagem de milho com gás liquefeito de petróleo**. Cascavel: Unioeste. 2005.

Sá, Cristiane Otto de. Araújo, Gherman Garcia Leal de. Sá, José Luiz de. **Tecnologias para produção de leite na Região Semiárida do Brasil**. Sergipe 2016.

Disponívelem:<<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/20>>. Acesso em 31 jul.2016.

SÁ, Cristiane Otto de et al. **Sustentabilidade dos sistemas de produção dos agricultores familiares e produtores de queijo em Nossa Senhora da Glória**,

semiárido sergipano. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 7, n. 3, p. 26-39, 2012.

SÁ, J.L.; SÁ, C.O.; MOTA, D.M.; GOMIDE, C.A.M.; COSTA, C.X.; MELO, P.O. **Produção animal de base familiar no semi-árido sergipano.** VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção. Anais... Fortaleza. 2007.

SANTOS, E. S. dos. **Manejo agroecológico na produção familiar de inhame e mandioca para uso na alimentação humana e animal.** João Pessoa: EMEPA-PB, MCT/CNPq/MDA/SAF/FNDCT, 2012. 94p. il. (Relatório Final).

SANTOS, EDVAL LUIZ BATISTA DOS; JUNIOR, GERALDO DE NARDI. **PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS DE ORIGEM ANIMAL.** Tekhne e Logos, Botucatu, São Paulo, v.4, n.2, jun. /Ago. 2013.

SCHUTZ, Fernanda; MASSUQUETTI, Angélica; ALVES, Tiago Wickstrom. **Demanda e oferta energética: uma perspectiva mundial e nacional para o etanol.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental (Fechada para submissões por tempo indeterminado), v. 16, n. 16, p. 3167-3186, 2013.

Secretaria de Estado de Planejamento e Orçamento - SEPLAN. **Plano de Desenvolvimento Território Alto Sertão. Sergipe:** SEPLAN, 2012.

SEDIYAMA, Maria AN et al. **Nutrição e produtividade de plantas de pimentão colorido, adubadas com biofertilizante de suíno.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, n. 6, p. 588-594, 2014. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br>. Acesso: 8 ago. .2016.

SILVA, Alexandre Gonçalves da; BRESCIANI, Antonio Ésio. **PRODUÇÃO DE BIOGÁS A PARTIR DE DEJETOS DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS.** Disponível em: <www.revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Alexandre>. Acesso em 8 ago.2016.

SILVA, J.M. C.; TABARELLI, M., FONSECA, M.T. & LINS, L.V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

SILVA, P. C. G. da; GUIMARÃES FILHO, C. **Eixo Tecnológico da Ecorregião Nordeste**. In: SOUSA, I. S. F. de (Ed.) Agricultura familiar na dinâmica da pesquisa agropecuária. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 20-434 p.

SILVA, Suayze Douglas da; MEDEIROS, Verônica Pereira de; SILVA, Anieres Barbosa da. **TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMIÁRIDO: O CASO DE UM ASSENTAMENTO RURAL DO MUNICÍPIO DE CABACEIRAS - PB**. HOLOS, [S.l.], v. 1, p. 295-309, mar. 2016. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3312>>. Acesso em: 30 jul. 2016.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. **Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável**. Estudos Avançados, v. 27, n. 77, p. 99-116, 2013.

SORJ, B.; WILKINSON, J. **Processos sociais e formas de produção na agricultura brasileira**. In SORJ, B., and. ALMEIDA, MHT., org. Sociedade política no Brasil pós-61 [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. p. 245-278. ISBN: 978-85-99662-63-2. Disponível em:<<http://books.scielo.org>>. Acesso em 9 jul.2016.

SOUZA, Cássio Vinícius de. **Análise ambiental e energética do tratamento de dejetos líquidos de suínos**. 2009. 47p. (Dissertação - Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2009.

SOUZA, Cecília de Fátima et al. **Caracterização de dejetos de suínos em fase de terminação**. Ceres, v. 56, n. 2, 2015.

Souza, Murilo Mendonça Oliveira de. **A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO PARTICIPATIVO EM ASSENTAMENTOS RURAIS: O DIAGNÓSTICO RURAL/ RÁPIDO PARTICIPATIVO (DRP)**. In: EM EXTENSÃO, Uberlândia, v. 8, n. 1, p. 34 - 47 jan./jul. 2009. Disponível em:< <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/viewFile/20380/10850>>. Acesso em 28 jul.2016.

TANCREDI, Marcio; ABBUD, Omar Alves. **Por que o Brasil está trocando as hidrelétricas e seus reservatórios por energia mais cara e poluente?**. 2013.

THORNTON, C. W. U.S.D. Misc. Publ. Nº. 421, 5 pp. 95 plates. 1941.

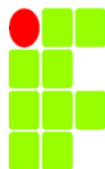
Traballi, Rogério Carlos, Ieda Kanashiro Makiya, and Carlos César Breda. "**Bases ecossustentáveis para o desenvolvimento urbano: potencial energético a partir de lodo de esgoto e resíduos sólidos.**" III Encontro de sustentabilidade. Itajaí, Anais (2009).

Wanderley, Maria de Nazareth Baudel. **Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade**. n. 21,p.13-20, out. 2003. Disponível em: < <http://r1.ufrj.br/esa/V2/ojs/index.php/esa/article/view/238/234>> acesso em:9 jul.2016.

WILKINSON, John; MIOR, Luis Carlos. **Setor informal, produção familiar e pequena agroindústria: interfaces**. Estudos sociedade e agricultura, 2013.

WILLIAMS, C. M. M. **Technologies to mitigate environmental impact of swine production**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, p. 253-259, 2008. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982008001300029>>.Acesso: 30 jul.2016.

Anexos



**PROCESSAMENTO DE DERIVADOS DO LEITE NO SEMIÁRIDO
SERGIPANO
NOSSA SENHORA DA GLÓRIA/ TANQUE DE PEDRA
QUESTIONÁRIO**

Nº: _____

Entrevistador: _____ Data do preenchimento: ____/____/____

Local: _____

1. Caracterização do fabricante:

1.1. Nome: _____ Idade: _____

1.2. Apelido: _____

1.3. Endereço da Fabriqueta: _____

1.4. Endereço da Residência: _____

1.5. Estado civil: _____

1.6. Tem Filhos () sim () não Quantos: _____

1.7. Número de Dependentes: _____

1.8. Grau de escolaridade:

a.() Sem escolarização) b.() EF incompleto c.() EF completo d.() EM incompleto

e.() EM completo f.() Superior g.() Outros _____

2. Atividade profissional:

2.1. Quanto tempo trabalha como queijeiro ou na produção de queijos? _____

2.2. Qual era a sua ocupação anterior: _____

2.3. Tem outra ocupação ou renda? a. () sim b. () não

Qual? _____

2.4. Quem administra a fabriqueta? a. () Fabricante b. () Parente _____ c. ()
Outro _____

2.5. Com quem aprendeu a fazer derivados do leite? _____

2.6. Mão de obra:

a. () contratada - Quantos funcionários _____

b. () familiar – Quantos _____ Grau de parentesco: _____

2.7. Participa de alguma associação formal ou informal: a. a. () sim b. () não

Qual? _____

3. Atividade Queijeira:

3.1. Origem do leite (matéria prima):

a () produção própria _____ Litros/dia

b) () comprado _____ Litros/dia

3.2. Procedência do leite:

Fornecedor	Local	Distância da fabriqueta (Km)	Quantidades (L/dia)
1			
2			
3			

4			
5			

3.2. Como é feito o transporte do leite?

- a. ☐ moto
b. ☐ carroça c. ☐ Carroça e moto d. ☐ outros _____

3.3. Quais os produtos que fabrica?

- a. ☐ queijo coalho
b. ☐ queijo coalho pré-cozido
c. ☐ manteiga
d. ☐ outros _____

3.4. Quantos quilos/dia são fabricados desses produtos?

Produtos	Quantidade (Kg/dia)
1 queijo coalho	
2 coalho pré-cozido	
3 manteiga	
4 outros	

3.5. Qual o rendimento por litro de leite? (quantos litros de leite para produzir um kg)

3.6. Qual o destino do soro?

- a. ☐ suínos
b. ☐ produtor
c. ☐ suínos e produtor

4. Dados da Fabriqueta:

4.1. Abastecimento de água:

- a. açude ☐ b. cisterna ☐ c. curso d'água ☐ d. mina ☐ e. poço semi ou artesiano ☐
f. rio ☐ g. Deso ☐

4.2. Possui energia elétrica?

- a. sim ☐
b. não ☐ Qual é a fonte de energia _____

4.3. Possui tela de proteção na porta sim ☐ não ☐

4.4. Possui tela de proteção nas janelas sim ☐ não ☐

4.5. Utensílios e equipamentos usados na fabricação

- a. Formas ☐ Madeira ☐ plástico
b. Prensa ☐ Madeira ☐ outro _____
c. Tanque para fabricação ☐ plástico ☐ outro _____
d. Pá para mexer a massa ☐ madeira ☐ inox ☐ outros
e. Desnatadeira ☐ sim ☐ não
f. Caldeira ☐ sim ☐ não
g. frezzer ☐ sim ☐ não

4.6. Destino da produção de queijos:

- a () comercio local (feira, mercado municipal, Aracaju) _____ Kg
 b. () comercio regional (outro estado) _____ kg

4.7. Preço dos produtos:

Produtos	Preço kg
1 queijo coalho	
2 coalho pré-cozido	
3 manteiga	
4 outros	

5. Criação de suínos

5.1. Quantidade de animais

Categoria	Quantidade
Adultos	
Recria	
Total	

5.2. Alimentação dos animais:

- a. () somente soro
 b. () soro + concentrado
 c. () outros _____

5.3. Distância da fabriqueta para a criação de suínos: _____

5.4. Destino dos dejetos: _____

5.5. Destino da criação:

- a () comercio local (feira, mercado municipal, Aracaju)

- b. () comercio regional (outro estado)

5.6. Idade e kg ao abate: _____

6. Considerações finais:

6.1. O que o Sr, gostaria de melhorar em sua fabriqueta?

6.2. O que o senhor acha da associação da produção de queijos e criação de suínos em sua unidade produtiva? _____

6.3. Quais os principais problemas enfrentados na fabriqueta e na criação de suínos?

Fabriqueta: _____

Criação de suínos: _____

6.4. Pretende que seus filhos trabalhem no campo?

OBSERVAÇÕES:

Fluxograma de produção do queijo _____

