

GESTÃO DE PROJETOS DE GERAÇÃO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA EM PROPRIEDADE RURAL

Guilherme Machado de Faria¹

Orientador: Ítalo de Azevedo Coutinho²

Resumo

O presente artigo procura dar uma contribuição ao aspecto da sustentabilidade energética das propriedades rurais, através da proposição de um Modelo de Gestão indicado ao desenvolvimento de Projetos de Geração Sustentável de Energia em Propriedades Rurais. São apresentados conceitos definidos por diversos autores abordando aspectos da sustentabilidade no campo, projetos rurais sustentáveis, fontes alternativas de energia (especialmente a eólica e fotovoltaica), hidráulica e da biomassa. São abordados aspectos de Gerenciamento de Projetos com base no PMBOK e conceitos definidos por diversos autores, ressaltando sua aplicação à Gestão de projetos de geração sustentável de energia em propriedade rural. É proposto um modelo para a Gestão, embasado nos cinco grandes grupos de processos propostos pelo PMBOK, destacando-se o processo de iniciação, onde se inicia o processo de Gestão, com a elaboração de um estudo de viabilidade preliminar, contendo sugestões para a implantação de sistemas alternativos para a solução de problemas ambientais associada à possibilidade de otimização energética com proposições que possam aumentar a sustentabilidade e a competitividade das propriedades.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Fontes alternativas de energia. Energia eólica. Energia fotovoltaica. Biomassa. Propriedade rural. Gestão de projetos.

¹ Engenheiro Civil e Zootecnista
Graduado em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa.
Graduado em Engenharia Civil pela Universidade FUMEC.
e-mail: guidefaria@gmail.com

² Engenheiro Mecânico
Graduado em Engenharia Mecânica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Pós-graduado em Gestão de Projetos pelo IETEC
Mestre em Administração de Empresas pela Universidade FUMEC
e-mail: engenharia@saleto.com.br

1 INTRODUÇÃO

A exaustão dos recursos naturais, aliada às demandas crescentes de insumos, notadamente hídricos e energéticos, em atividades rurais, vem exigindo a implementação de soluções inovadoras e criativas para que seja garantida a sustentabilidade da atividade rural, com a otimização e redução na geração de efluentes potencialmente poluidores; redução no consumo de energia e/ou geração de energia de forma sustentável; reaproveitamento de resíduos; redução no consumo e/ou reciclagem da água utilizada no processo produtivo e/ou no processamento da produção; resultando em melhorias ambientais e redução dos custos de produção.

Uma forma de tornar viável o acesso à essas inovações é a disponibilização de um modelo de Gestão de Projetos direcionado à implantação de projetos de maior tecnologia, voltado aos empreendimentos rurais, que garanta aos produtores a segurança de que a implantação de tais empreendimentos, será viável e bem-sucedida.

Este processo exige uma série de medidas e cuidados que demandam uma Gestão criteriosa, que contemple o prévio estudo de viabilidade do empreendimento, abordando aspectos ambientais, de sustentabilidade, econômicos, técnicos, políticos e outros, eventualmente pertinentes a cada tipo e modelo de projeto.

Pensando neste aspecto, procurando aliar a minha formação profissional de Zootecnista diretamente envolvido a gestão de propriedade rural, com a de Engenheiro Civil e com os conhecimentos adquiridos no curso de MASTER EM GESTÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA, procurei, através do tema apresentado, dar uma contribuição ao aspecto da sustentabilidade energética das propriedades rurais, através do Modelo de Gestão indicado ao desenvolvimento de Projetos de Geração Sustentável de Energia em Propriedades Rurais.

2 JUSTIFICATIVA

2.1 Considerações iniciais

Para Nantes e Scarpelli (2001), é bastante comum nos empreendimentos rurais, a resistência do produtor à adoção de inovações tecnológicas ou economicamente necessárias. Quando aceitas essas inovações, observa-se pouco dinamismo na sua implementação. Outro aspecto bastante comum, diz respeito ao fato de que, mesmo estando a assistência técnica disponível à grande parte dos produtores rurais, ela mostra-se incapaz de atender as suas necessidades no tocante a tecnologias diferenciadas.

A gestão de um empreendimento rural compreende coleta de dados, geração de informações, tomada de decisão e ações decorrentes. A implantação de um sistema de gestão nas propriedades rurais encontra o primeiro obstáculo na cultura do produtor, que privilegia os investimentos para a produção. (Nantes e Scarpelli, 2001)

Gerenciar projetos é fazer com que o projeto seja efetivado. É possível ainda entender que a realização de um projeto está assentada sobre um tripé, a saber: o plano (objetivos, cronogramas, orçamentos, o projeto técnico, etc.), os recursos (financeiros, humanos, tecnológicos, etc.) e um ambiente (clientes, organizações e empresas participantes, pessoas e interesses atingidos pelo projeto). (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2010)

Existem várias formas de gerenciar um projeto, de acordo com o maior ou menor grau de terceirização, ou contratação, dessa atividade. Essas formas podem ser resumidas basicamente em três: próprio, apoio/assessoria e gerenciamento integral. (META, 2004).

No caso específico do presente trabalho, tendo em vista que o cliente final (proprietário rural) não possui estrutura ou embasamento técnico e gerencial, a forma mais adequada para o Gerenciamento é o Gerenciamento externo, ou integral, onde o é totalmente contratado e a equipe externa tem poder de decisão, embora sempre submetida à palavra final da contratante. É o chamado gerenciamento clássico.

2.2 Objetivo geral

O Objetivo Geral deste trabalho é propor um Modelo de Gerenciamento que seja indicado ao desenvolvimento de Projetos de Geração Sustentável de Energia em Propriedades Rurais, disponibilizando uma ferramenta a ser utilizada pelos proprietários rurais ou por empresas delegadas por eles, com o objetivo de possibilitar a avaliação da viabilidade técnica e econômica e o desenvolvimento e a implantação dos projetos de sistemas sustentáveis de produção de energia.

O Modelo de Gerenciamento será concebido de forma objetiva e criteriosa, abordando todos os aspectos envolvidos com o sistema que será proposto e implantado, tanto para sua aplicação em pequenas e médias propriedades rurais, como nos grandes projetos agropecuários, que contemplem tanto as atividades produtivas como também instalações para processamento e industrialização da produção.

2.3 Objetivos específicos

Os objetivos específicos do trabalho visam a definição de processos do Gerenciamento que se apliquem para diversas situações, caracterizadas em função do porte e especificidade de cada propriedade rural, considerando para cada uma delas: os produtos gerados; os insumos utilizados (materiais e energéticos); a forma de gestão do empreendimento; as diferenças geográficas e culturais; a existência de produtos e/ou condições que viabilizem a implantação de sistemas de geração sustentável de energia; impactos ao meio-ambiente que possam ser reduzidos com o sistema a ser implantado; quantidades de recursos materiais e financeiros para sua execução e; aspectos estruturantes para a comunidade ou região em que se desenvolvem.

Em função da avaliação dos aspectos citados acima, será possível identificar os principais processos tecnológicos indicados para a geração sustentável de energia para cada tipo de propriedade, desde a definição do escopo, abordando-se aspectos técnicos, estudos de viabilidade, gerenciamento do escopo, do tempo, dos custos, da qualidade, dos recursos humanos, da qualidade, dos riscos, das aquisições e das obras para a implantação dos projetos.

Um dos objetivos específicos é promover a sustentabilidade na gestão das propriedades rurais, com a avaliação de diversos modelos e processos que minimizem as agressões ao meio ambiente. Serão avaliados e recomendados processos de geração energética adequados a cada modelo de propriedade, passando pelo biogás, micro centrais hidroelétricas, cogeração térmica, geradores eólicos, células fotovoltaicas, reaproveitamento de água e outros processos que eventualmente se apliquem ao tipo de propriedade rural.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Sustentabilidade

Atualmente a palavra “sustentabilidade” ou mesmo “desenvolvimento sustentável” são amplamente usadas, seja pela mídia, discursos políticos ou anúncio de algum produto. O problema é que muitas vezes esta palavra é considerada apenas pela sua popularidade, sendo deixado de lado seu verdadeiro significado. A primeira vez que se falou em sustentabilidade foi no Relatório Brundtland em 1987, que descreve sustentabilidade como sendo o uso de um recurso de forma a não esgotá-lo para as presentes e futuras gerações (Fernandez, 2008).

Nem sempre se pensou em preservação de recursos naturais, gestão ambiental ou em sustentabilidade. Esses conceitos surgem a partir do século XIX, como crítica a destruição da natureza pela Revolução Industrial e como a crítica social sustentada nas péssimas condições de vida. A consciência ambientalista começa a partir da percepção dos efeitos negativos baseados no taylorismo-fordismo, e particularmente, com os movimentos pacifistas e antinuclear (Pierri, 2002).

A sustentabilidade só ocorre quando garantimos esse equilíbrio de forma que nossas demandas e aquelas dos demais seres vivos sejam atendidas, os bens e serviços naturais possam ser mantidos e até enriquecidos e ainda deixarmos às gerações futuras um planeta habitável. Em síntese, a sustentabilidade está ligada à preservação dos recursos produtivos e à auto-regulação do consumo desses recursos [...] (Siche et al., 2007).

A aplicação de processos tecnológicos mais avançados pode contribuir com a agropecuária para a melhoria da qualidade, a redução das perdas, o aumento da produtividade, a redução dos custos e diminuição do tempo de retorno do investimento, planejamento e tomada de decisão, assim como na diminuição do impacto ao meio-ambiente, facilitando o trabalho e aumentando a qualidade de vida do produtor, visando a uma competitividade maior.

De acordo com Pinheiro (2008), o sistema produtivo necessita do aumento de produção tanto de energia, quanto de processos primários, como a produção de alimentos, aliada a esta necessidade. Esse procedimento pode proporcionar mudanças nos processos e melhorar o desempenho da agropecuária e das empresas sob o ponto de vista do meio ambiente. Tais mudanças permitem a adoção de geração alternativa de energia e racionalização dos recursos disponíveis, a fim de reduzir os impactos ambientais.

3.2 Projetos rurais sustentáveis

A falta de energia é um dos maiores problemas econômicos da sociedade moderna. A crescente preocupação com o impacto ambiental e a escassez de fontes de energia não renováveis, tem se tornado necessário procurar fontes alternativas e sustentáveis para geração de energia. Uma alternativa é o desenvolvimento sustentável através de fontes alternativas de energia, tais como energia eólica, energia solar, energia hidráulica e biomassa. (Santos, Balbino e Estevam, 2015)

Os projetos rurais sustentáveis deverão ser desenvolvidos de forma racional e adequada, visando a manutenção do equilíbrio ecológico e a garantia da saúde, da qualidade de vida e do bem-estar social e econômico dos seus proprietários e daqueles que nela trabalham, bem como de suas famílias. O não cumprimento da função social torna a propriedade rural passível de desapropriação para fins de reforma agrária. (Viegas, 2016)

Para tornar a propriedade rural socialmente justa, faz-se necessário atender aos seguintes requisitos: Aproveitamento racional e adequado, utilização adequada dos recursos naturais disponíveis, preservação do meio ambiente e a regulamentação das relações de trabalho.

3.3 Fontes alternativas de energia:

3.3.1 Eólica

Energia Eólica é a energia cinética das massas de ar (ventos) provocadas pelo aquecimento desigual na superfície da Terra. A energia eólica tem-se firmado, como uma grande alternativa na composição da matriz energética de diversos países. Aqui no Brasil, essa fonte de energia tem se mostrado uma excelente solução na busca de formas alternativas de geração de energia notadamente para as regiões Sul e Nordeste. A utilização desta fonte de energia para a geração de eletricidade, em escala comercial, teve início em 1992 e, nos últimos anos, através de conhecimentos da indústria aeronáutica, os equipamentos para geração eólica evoluíram rapidamente em termos de idéias e conceitos preliminares para produtos de alta tecnologia, o que, associado à redução do preço dos Aerogeradores, tem tido um grande aumento na Matriz energética Brasileira. (Pacheco, 2006)

A seguir tem-se a ilustração de uma turbina eólica de um Aerogerador de alta potência que são integrados a rede pública.

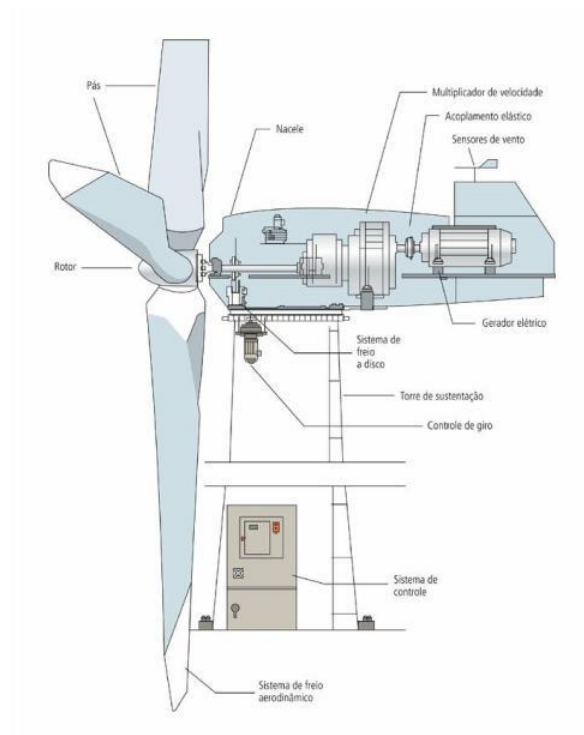


Figura 1: Turbina Eólica Moderna.
Fonte:(CBEE / UFPE, 2000).

Apesar de não queimarem combustíveis fósseis e não emitirem poluentes, instalações eólicas não são totalmente desprovidas de impactos ambientais. Elas alteram paisagens com suas torres e hélices e podem ameaçar pássaros se forem instaladas em rotas de migração. Emitem um certo nível de ruído, que pode causar algum incômodo. Além disso, podem causar interferência na transmissão de televisão. (RAMOS e SEIDLER, 2011).

Entretanto nas propriedades rurais é mais viável a utilização de Aerogeradores de baixa potência, que em muitos casos, por serem isolados, são acoplados com um sistema de baterias.

A adoção de energia eólica como fonte alternativa para a geração de energia em propriedades rurais deve ser precedida de um estudo técnico detalhado e criterioso que identificará a sua viabilidade. Esse estudo de viabilidade fará parte de uma das primeiras atividades do sistema de gerenciamento que está sendo estudado.

3.3.2 Solar/ Fotovoltaica

A energia proveniente do sol pode ser utilizada diretamente para o aquecimento do ambiente, aquecimento de água e para produção de eletricidade, com possibilidade de reduzir em 70% o consumo de energia convencional. Além disso, a radiação solar pode ser utilizada diretamente como energia térmica, para aquecimento de fluidos e ambientes, secagem de grãos, produção de alimentos desidratados e para geração de potência mecânica ou elétrica. Pode ainda ser convertida diretamente em energia elétrica, por meio de efeitos sobre determinados materiais, entre os quais se destacam o termoelétrico e o fotovoltaico. (Pacheco, 2006)

Com base em Simioni (2006), há três formas de uso de energia solar. O uso direto, vinculado, principalmente ao uso doméstico, como aquecimento de piscinas, caixas d'água, luminosidade (arquitetura solar) - esta é denominada energia solar passiva. A energia solar ativa pode ser térmica (ou heliotérmica) onde, de forma direta aquece a água, gerando vapor que, por sua vez, movimentará geradores. E a fotovoltaica, onde se produz eletricidade a partir de placas coletoras, eletricidade que pode ser utilizada diretamente ou armazenada em baterias.

A energia solar fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade (efeito fotovoltaico). O efeito fotovoltaico, relatado por Edmond Becquerel, em 1839, é o aparecimento de uma diferença de potencial nos extremos de uma estrutura de

material semiconductor, produzida pela absorção da luz. A célula fotovoltaica é a unidade fundamental do processo de conversão. (Cunha, 2006).

Um dos principais fatores para a bem sucedida utilização de um sistema fotovoltaico é a confiabilidade dos componentes que o integram. Torna-se fundamental uma avaliação técnica criteriosa destes componentes, bem como o conhecimento dos parâmetros que os caracterizam e qualificam, observando ainda suas aplicações e limitações. (Cunha, 2006).

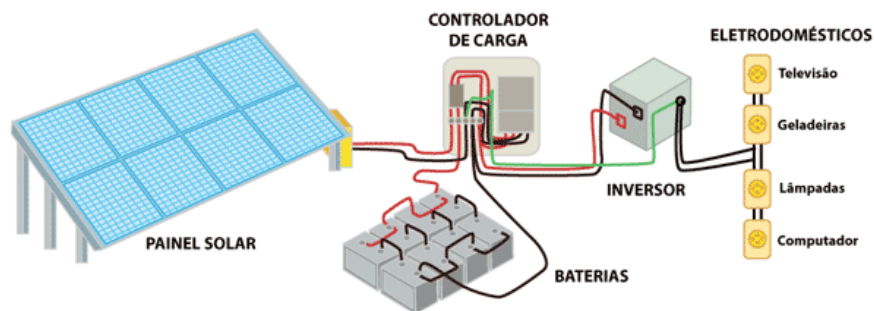


Figura 2: Configuração de um sistema Fotovoltaico.
Fonte: (CRESESB, 1996).

O sistema fotovoltaico pode ser isolado, onde não há qualquer interligação com o sistema público de distribuição de energia, ou conectados à esta rede.

O sistema isolado só é indicado nos locais onde não há a existência de rede de distribuição elétrica, pois exige um sistema de baterias para o acúmulo da energia gerada durante o período de insolação, a qual poderá ser utilizada nos períodos sem insolação. Esse sistema de baterias é muito caro e exige manutenções e trocas frequentes.

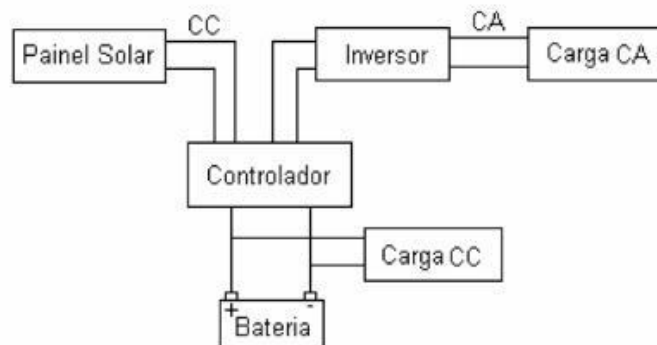


Figura 3: Configuração Básica de um sistema Fotovoltaico Isolado.
Fonte: (FILHO, 2003)

O sistema conectado à rede de distribuição através da Compensação de Energia é o mais econômico e adequado, funcionando da seguinte forma: o consumidor instala um gerador

fotovoltaico em sua unidade consumidora e empresta a energia gerada à distribuidora local que devolve quando houver consumo. Pelo sistema, a unidade geradora instalada em uma propriedade, por exemplo, produzirá energia e o que não for consumido será injetado no sistema da distribuidora, que utilizará o crédito para abater o consumo dos meses subsequentes. Assim qualquer consumidor pode instalar em sua propriedade um gerador fotovoltaico (ou de outras fontes) e usar o sistema elétrico como uma bateria para armazenar esta eletricidade produzida. Ou seja, ele pode gerar quando há insolação adequada e consumir esta eletricidade em qualquer hora do dia ou da noite, em dias nublados ou chuvosos inclusive. (ANEEL, 2012)

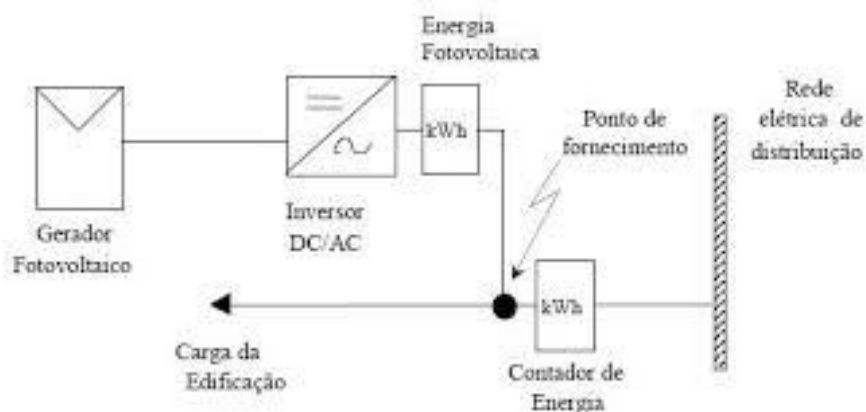


Figura 4: Diagrama esquemático de sistema fotovoltaico conectado à rede elétrica.
Fonte: Zilles, 2008a.

Esta forma de Compensação de Energia é regulamentada pela ANEEL e se adéqua também no caso da instalação de turbinas eólicas.

A Resolução Normativa ANEEL nº 482/2012 define o Sistema de Compensação como um arranjo no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa. (ANEEL, 2012)

Esse sistema é também conhecido pelo termo em inglês *net metering*. Nele, um consumidor de energia elétrica instala pequenos geradores em sua unidade consumidora (como, por exemplo, painéis solares fotovoltaicos ou pequenas turbinas eólicas) e a energia gerada é usada para abater o consumo de energia elétrica da unidade. Quando a geração for maior que o consumo, o saldo positivo de energia poderá ser utilizado para abater o consumo em outro posto tarifário ou na fatura do mês subsequente. (ANEEL, 2012)

3.3.3 Hidráulica

A energia cinética das massas de água dos rios, que fluem de altitudes elevadas para os mares. Sabendo-se que a energia hídrica deriva do aproveitamento da água para produção de eletricidade e em se tratando de energia com características renováveis, decorre da instalação e Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs), que atualmente estão sendo mais utilizadas devido ao fato de causarem menor impacto ambiental e de serem mais facilmente introduzidas em infra-estruturas urbanas já existentes. As potências instaladas das CGHs são inferiores a 1 MW e das PCHs superiores a 1MW e iguais ou inferiores a 30MW e, por serem empreendimentos que buscam atender demandas em áreas periféricas ao sistema de transmissão, as PCHs, principalmente, têm papel cada vez mais relevante. (ENERGIA..., 2006)

No caso de propriedades rurais, podem ser estudadas alternativas de sistemas de geração com menores capacidades, em função da necessidade de energia da propriedade e de suas disponibilidades hídricas.

Considerando as pequenas geradoras, que são mais viáveis nas propriedades rurais, tem-se a classificação baseada na sua potência conforme a tabela seguinte.

Tabela – Classificação das Micro à Pequenas centrais geradoras

CLASSIFICAÇÃO DAS CENTRAIS	POTÊNCIA – P (Kw)	QUEDA DE PROJETO – H_d (m)		
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
MICRO	$P < 100$	$H_d < 15$	$15 < H_d < 50$	$H_d > 50$
MINI	$100 < P < 1000$	$H_d < 20$	$20 < H_d < 100$	$H_d > 100$
PEQUENAS	$1000 < P < 30000$	$H_d < 25$	$25 < H_d < 1300$	$H_d > 130$

Fonte: ELETROBRÁS (2000)

3.3.4 Biomassa/ Biogás

Tanto no mercado internacional quanto no interno, a biomassa é considerada uma das principais alternativas para a diversificação da matriz energética e a consequente redução da dependência dos combustíveis fósseis. A quantidade de matéria orgânica presente em tais pode

gerar energia mais do que suficiente para atender suas necessidades. As propriedades rurais destinadas à criação de suínos e bovinos leiteiros são as mais propícias à implantação do biodigestor, devido à quantidade de dejetos que tais animais produzem e a facilidade em recolhê-los, já que esses animais são criados em confinamento na maior parte do tempo. (Santos, Balbino e Estevam, 2015)

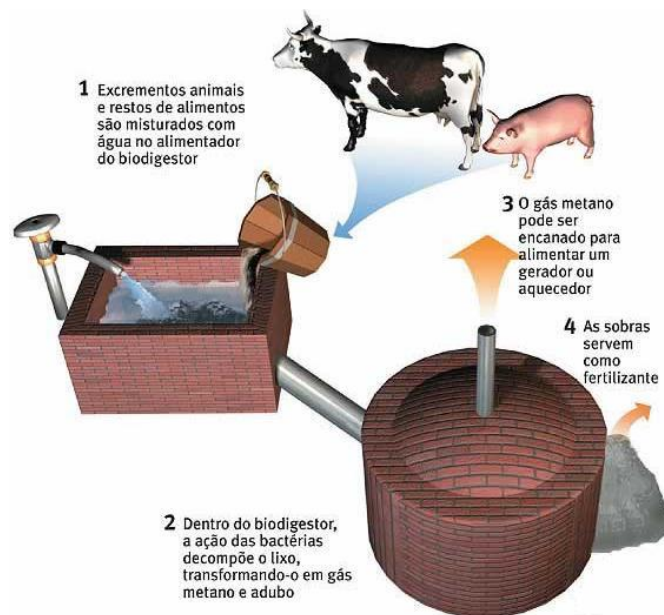


Figura 5: Funcionamento do biodigestor.

Fonte: OLIVEIRA, 2006

Biomassa é a energia química produzida pelas plantas na forma de hidratos de carbono através da fotossíntese. Plantas, animais e seus derivados são biomassa. Sua utilização como combustível pode ser feita na sua forma bruta ou através de seus derivados. Madeira, produtos e resíduos agrícolas, resíduos florestais, excrementos animais, carvão vegetal, álcool, óleos animais, óleos vegetais, gás pobre, biogás são formas de biomassa utilizadas como combustível. (Pacheco, 2006)

A renovação na biomassa se dá através do chamado ciclo do carbono. A decomposição ou a queima da matéria orgânica ou de seus derivados provoca a liberação de CO₂ na atmosfera. As plantas, através da fotossíntese, transformam o CO₂ e água nos hidratos de carbono, que compõe sua massa viva, liberando oxigênio. Desta forma, a utilização da biomassa, desde que não seja de maneira predatória, não altera a composição média da atmosfera ao longo do tempo. (Pacheco, 2006)

A figura apresentada a seguir, obtida no atlas de Energia Elétrica do Brasil, ilustra os diversos processos tecnológicos que podem ser utilizados para a produção energética a partir da Biomassa.

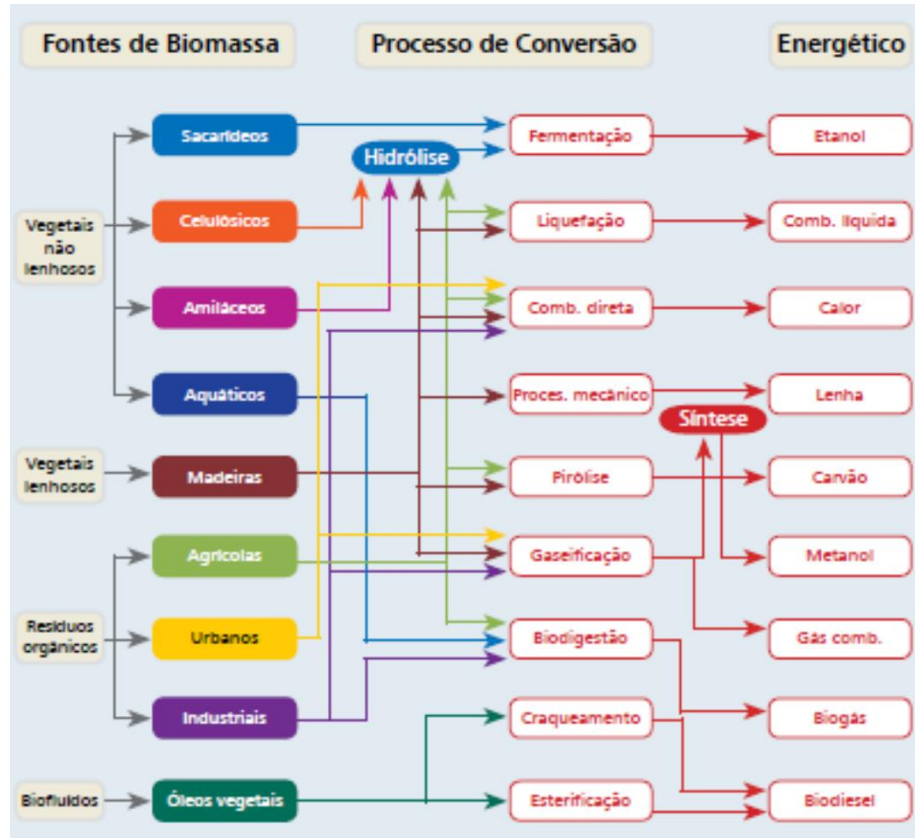


Figura 6: Atlas de Energia Elétrica do Brasil
Fonte: (Aneel, 2006)

Para o tratamento e melhor aproveitamento destes resíduos, a digestão anaeróbia é um processo fundamental, uma vez que promove a degradação dos resíduos orgânicos, por meio de microrganismos que vivem na ausência de oxigênio, gerando bioprodutos, como o biogás e os biofertilizantes, bem como um substituto para o uso de água destinado a irrigação (ALVAREZ; GUNNAR, 2008).

O biogás pode ser utilizado, em substituição ao Gás Liquefeito de Petróleo (GLP), para as atividades de cozimento e também para a geração de energia elétrica com aplicação residencial e industrial, como climatização das instalações para criação de animais. Também pode substituir em grande parte o óleo diesel para acionamento dos geradores com o objetivo de suprir a eletricidade e calor em propriedades rurais sem acesso à rede elétrica. (SEBRAE, 2016).

Para melhor entendimento da produção do biogás o esquema a seguir ilustra esse processo.

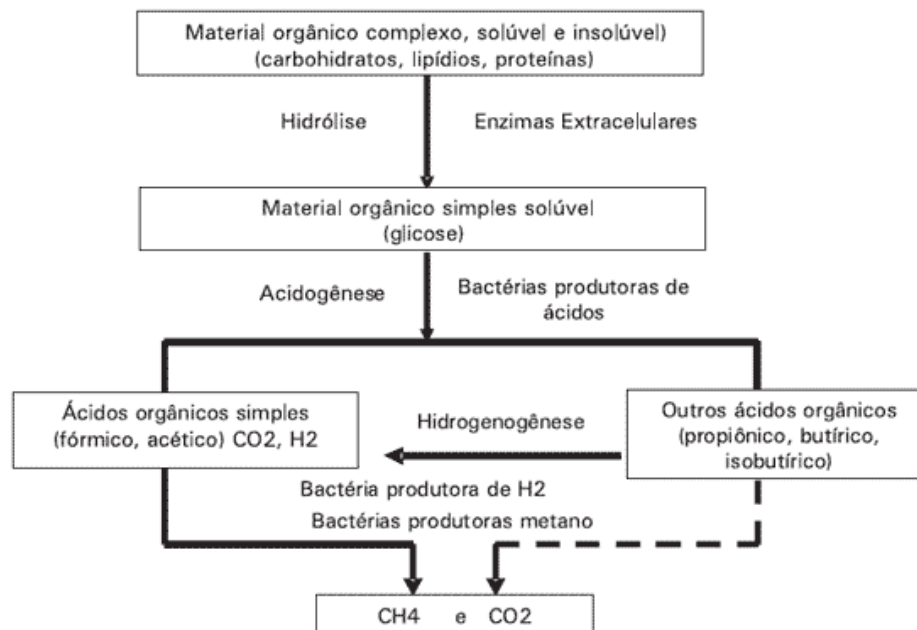


Figura 7: Etapas metabólica do processo de digestão anaeróbia
Fonte: CARON, *et al.*, 2009

4 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

4.1 Conceituação

O gerenciamento de projetos é reconhecido como o emprego dos conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas para planejar, programar, executar e controlar as atividades do projeto. Ele ocorre pela aplicação e integração adequadas dos processos e seus agrupamentos lógicos. Com isso, é possível atingir os objetivos de um projeto. Os objetivos mais importantes a serem atingidos englobam as metas de desempenho, custo e duração, ao mesmo tempo em que se controla ou garante o escopo do projeto (PMI, 2008).

Kerzner (2006) define projeto como “as atividades exclusivas em uma empresa, ou seja, atividades temporárias com o objetivo bem definido, as quais consomem recursos e operam sob pressão de prazo, custo e qualidade”. Devido ao seu caráter temporário, entende-se que o projeto possui início, meio e término bem definidos, independentemente do seu tempo de

duração. Kerzner (2006) e PMI (2008) declaram que um projeto termina quando: os objetivos propostos em sua fase de concepção foram obtidos; no momento em que a organização verifica que os objetivos do mesmo não poderão ser atingidos por alguma razão interna ou externa a organização; ou quando seu produto ou serviço não for mais necessário para a organização. (Mangelli, 2013)

Geralmente, um projeto é desenvolvido por uma equipe de profissionais, na qual cada um tem papéis e responsabilidades definidas em uma organização temporária. Vale ressaltar que o termo temporário geralmente não se aplica ao resultado criado pelo projeto, pois este, na sua maioria, é duradouro. Para Dwivedula e Bredillet (2010), o profissional é aquele que apreende o conhecimento particular, mantém autonomia e adere aos moldes da profissão elegida, exprimindo comprometimento para com o seu trabalho e identificação com sua profissão e seus colegas. (Mangelli, 2013)

Ainda, segundo o Guia PMBOK, o projeto deve ser executado por profissionais habilitados a desempenhar papéis e responsabilidades específicas, fundamentais para o seu correto andamento e conclusão. Tais profissionais podem ter origem e perfis diversificados, inclusive podendo não ter relação direta com as partes interessadas. (Mangelli, 2013)

No caso específico do objeto deste trabalho, é essencial um perfeito conhecimento, por parte do Gerente do Projeto, do escopo do trabalho e sua importância para os contratantes, visando a montagem da estrutura do projeto de uma forma objetiva e perfeitamente adequada às possibilidades de cada propriedade rural e aos anseios dos contratantes.

Segundo o PMBOK (2008), o gerenciamento de projetos está dividido em nove áreas de relevância que são: Gerenciamento de integração, Gerenciamento de escopo, Gerenciamento de tempo, Gerenciamento de custo, Gerenciamento de qualidade, Gerenciamento de recursos humanos, Gerenciamento de comunicação, Gerenciamento de riscos e Gerenciamento de aquisição.

Dentre todas as áreas da gestão de projetos, três são mais relevantes e críticas durante a execução, são elas: gerenciamento de tempo, de custo e de qualidade. (Ricardo, 2013)

Ao longo do ciclo de vida do projeto estas áreas de conhecimento são agrupadas em cinco grandes grupos de processos: **iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento** conforme figura apresentada a seguir:

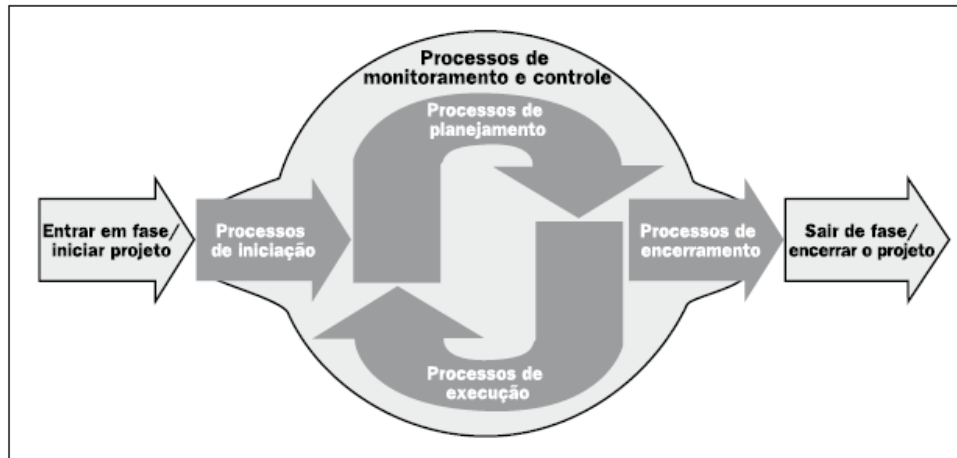


Figura 8: Grupos de processos de gerenciamento de projetos
 Fonte: Guia PMOK 4a. Edição (2008).

O grupo de **processos de iniciação** define um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente, pela autorização de início do projeto ou fase.

O grupo de **processos de planejamento** define o escopo do projeto, refina seus objetivos e desenvolve o curso de ação necessário para concretizar os objetivos.

O grupo de **processos de execução** realiza o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto e satisfaz suas especificações.

O grupo de **processos de monitoramento e controle** acompanha, revisa e regula o progresso e o desempenho do projeto, identificando todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças e iniciando as mudanças correspondentes.

O grupo de **processos de encerramento** finaliza todas as atividades de todos os grupos de processos, visando encerrar formalmente o projeto ou fase. (Mangelli, 2013)

5 MODELO PROPOSTO PARA GESTÃO DE PROJETOS DE GERAÇÃO SUSTENTÁVEL DE ENERGIA EM PROPRIEDADE RURAL

5.1 Aplicação dos conceitos de Gerenciamento ao tema deste trabalho

A gestão de projetos é praticada em contextos diferentes, cada um com seus problemas específicos. Considerando a grande variedade de situações enfrentadas pelos profissionais de

projetos, o paradigma de gerenciamento de projetos é definido no Guia PMBOK. Ele reconhece a necessidade de se determinar quais processos, técnicas, ferramentas e habilidades são mais apropriados para um determinado projeto (PMI, 2008).

O presente trabalho pretende determinar os processos, técnicas, ferramentas e habilidades mais apropriadas para a Gestão de Projetos de Geração Sustentável de Energia em Propriedade Rural, através de atividades adequadas aos tipos de projeto que deverão ser geridos.

A disponibilização de um modelo de Gestão de Projetos direcionado à implantação de projetos de maior tecnologia, voltados aos empreendimentos rurais, permitirá que o profissional ou uma empresa Gerenciadora, utilizando este modelo, através de uma estratégia de mercado, identifique e faça contato com os possíveis clientes, apresentando aos mesmos sugestões para a implantação de sistemas alternativos para a solução de problemas ambientais associada à possibilidade de otimização energética da propriedade, como o tratamento de efluentes, geração de energia ou outros processos que aumentem a sustentabilidade e a competitividade das propriedades. Nesta abordagem inicial aos produtores, o profissional ou a empresa Gerenciadora já deverá apresentar um estudo preliminar, porém bem embasado, de possíveis soluções que possam se adequar a cada propriedade, permitindo que os produtores tenham uma idéia do projeto que poderá vir a ser desenvolvido, com informações preliminares sobre escopo, eficiência e custos.

A falta de conhecimentos técnicos da maioria dos produtores rurais pode, em muitos casos, fazer com que os mesmos tenham resistência à adoção de soluções tecnológicas mais atuais e, aparentemente complexas, o que exigirá do profissional ou empresa Gerenciadora que se propuser a alavancar tais trabalhos, uma capacidade de apresentar o estudo preliminar com grande embasamento e em linguagem clara e objetiva.

5.2 Atividades do modelo de Gestão proposto, segundo os cinco grandes grupos

5.2.1 Processos de Iniciação

Este grupo contempla as atividades iniciais do modelo de Gestão proposto sendo fundamental ao trabalho proposto, conforme descrito a seguir:

- A primeira atividade refere-se a uma atividade preliminar de marketing, onde o profissional elabora um estudo de viabilidade preliminar contendo sugestões para a implantação de sistemas alternativos para a solução de problemas ambientais associada à possibilidade de otimização energética das propriedades. Este estudo poderá sofrer modificações e adequações visando sua adequação à expectativa de cada produtor;
- Após a aceitação e negociação das condições com cada produtor, o trabalho propriamente dito deverá ser iniciado através da consolidação do estudo preliminar, com a realização das atividades seguintes;
- Coleta de informações complementares contemplando em princípio: Estudo da demanda energética da propriedade; Verificação da existência de rede de distribuição de energia disponível; Verificação se o produtor já é interligado à rede e seu histórico de consumo; Existência de fontes de geração alternativas já implantadas; Estudo de rejeitos ou efluentes produzidos, que sejam adequados a processos alternativos de geração e de melhorias ambientais; Dados e informações hidrológicas; Dados climatológicos, notadamente referentes a insolação, precipitações e ventos; Quaisquer outros dados que possam se adequar ao tipo de projeto que seja indicado à propriedade.
- Avaliação das novas fontes alternativas disponíveis e mais adequadas;
- Consolidação do Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica;
- Apresentação do Estudo de Viabilidade Consolidado com o proprietário;
- Desenvolver o Escopo do Projeto com base no resultado das etapas anteriores.

5.2.2 Processos de Planejamento

Este grupo contempla todas as atividades que orientam o processo de planejamento e gestão do Projeto, conforme exemplificado a seguir:

- Pesquisa e coleta de dados e informações complementares;
- Planejamento do Escopo do Projeto;
- Verificação, controle e adequação do Escopo;
- Desenvolvimento do cronograma, contendo as previsões de recursos e tempo de duração das atividades;
- Preparação da documentação para os processos de contratação e aquisição de projetos, materiais, equipamentos e obras.

5.2.3 Processos de Execução

Este grupo contempla a realização dos fornecimentos e execução das obras e montagens previstos no Escopo do Projeto, conforme descrito a seguir:

- Detalhamento do projeto executivo e elaboração das especificações técnicas;
- Gerenciamento das Aquisições do Projeto: Planejar compras e aquisições; Planejar contratações; Realizar consultas a fornecedores (materiais, equipamentos e obras); Selecionar fornecedores (materiais, equipamentos e obras); Administração dos contratos de fornecimento e de obras.
- Gerenciamento da qualidade do Projeto: Planejamento da qualidade; Realizar o controle da qualidade de materiais e equipamentos; Realizar o controle de qualidade das montagens eletromecânicas; Realizar o controle da qualidade das obras.

5.2.4 Processos de Monitoramento e Controle

Este grupo contempla a realização do monitoramento e controle das atividades previstas no Plano de Gestão do Projeto, conforme descrito a seguir:

- Acompanha o andamento do projeto, através do monitoramento do Cronograma físico, Cronograma financeiro, Controle de custos Qualidade de materiais e equipamentos; Qualidade das montagens; Qualidade das obras.
- Realizar, a partir do acompanhamento dos itens citados anteriormente, o controle do projeto, revisando e regulando o progresso e o desempenho do projeto, identificando todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças e realizando as mudanças correspondentes;

5.2.5 Processos de Encerramento

- Avalia a conclusão das atividades dos grupos anteriores;
- Realiza e/ou acompanha o controle final das construções e fornecimentos;
- Realiza e/ou acompanha os testes de funcionamento das instalações;
- Providencia o encerramento dos contratos.

6 CONCLUSÃO

Ao longo deste trabalho foram apresentados objetivos, estudos e conceitos visando a estruturação de um modelo de **Gestão de Projetos de Geração Sustentável de Energia em Propriedade Rural**.

O modelo proposto servirá como um facilitador para a implementação de soluções inovadoras e criativas visando a sustentabilidade da atividade rural, com a otimização e redução na geração de efluentes potencialmente poluidores; redução no consumo de energia e/ou geração de energia de forma sustentável; reaproveitamento de resíduos; redução no consumo e/ou reciclagem da água utilizada no processo produtivo e/ou no processamento da produção; resultando em melhorias ambientais e redução dos custos de produção.

A aplicação desses conceitos e princípios permitirá, de uma forma consistente e objetiva, gerir a implantação de projetos sustentáveis de tratamento de rejeitos e geração de energia em propriedades rurais, propiciando aos produtores a disponibilização de um modelo que garanta aos mesmos a segurança da implantação de projetos com profundo embasamento técnico e gerencial, sustentados por estudos de viabilidade consistentes e, conseqüentemente, com grande possibilidade de sucesso, através de economia e de melhorias ambientais.

É importante ressaltar que, para que os projetos tenham o sucesso esperado e que sirvam como padrão e exemplo para futuros negócios do profissional, os mesmos deverão se pautar pelo cumprimento dos custos e prazos previstos, que não poderão extrapolar as previsões iniciais e, principalmente, pelo atendimento às metas tecnológicas propostas, quanto à eficiência energética dos sistemas de geração, eficiência sanitária em processos de tratamento de efluentes e resíduos e a eficiência de consumo de energia e de água, quando esses itens tenham sido considerados no sistema proposto.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, R.; GUNNAR, L. **Semi-continuousco-digestionofsolidslaughterhousewaste, manure, andfruitandvegetablewaste. Renewable Energy**, v.33, p.726-734, 2008.
- ANEEL, (2012) – Agencia Nacional de Energia Elétrica. **Perguntas e Respostas sobre a aplicação da Resolução Normativa no 482/2012**.Disponível em: <www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/FAQ_GD_Atualizado>. Acesso em: 13set. 2016.
- ANEEL, (2006) – Agencia Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 13set. 2016.
- CARON, Carolina Fagundes; MESSIAS, Janilce Negrão; COUTINHO FILHO, José Soares; RUSSI, Julio Cesar Vercesi; WEBER, Marisa Isabel. Tuiuti: **Ciência e Cultura**, n. 42, p. 63-73, Curitiba, 2009.
- CBEE / UFPE. (2000). **Centro brasileiro de energia eólica**. Disponível em: w.eolica.com.br. (adaptado)
- CRESESB, (1996).Centro de Referência para a Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito. **Informe Técnico**. Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, jun. 1996. Disponível em: <www.cresesb.cepel.br/Publicacoes/informe2.htm> .
- CUNHA, José Luiz de Paula Alves. **Eletrificação de Edificações Rurais Isoladas Utilizando Energia Solar Fotovoltaica**. Monografia de pós-graduação, 2006.
- DWIVEDULA, R.; BREDILLET, C. The relationshipbetweenorganizationaland professional commitment in the case ofprojectworkers: implicationsfor project management. **Project Management Journal**, v. 41, n. 4, 2010.
- ELETROBRÁS, (2000). **Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétrica**.Capítulo 2 - Tipos De Pequenas Centrais Hidrelétricas.
- ENERGIA renováveis: o que são e porque utilizá-las. Disponível em: www.aondevamos.eng.br. Acesso em: 24 jul. 2006.
- FILHO, N. P. – **Inversores Monofásicos para Sistemas Fotovoltaicos de Energia Elétrica**, São Luís - UFMA, Monografia, 2003.

MANGELLI, Leonardo S. L. Passeri. **Gestão de projetos e o guia PMBOK : um estudo sobre o nível de uso do guia PMBOK nas empresas brasileiras.**Dissertação (mestrado) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, 2013. 94 f.

MINISTÉRIO DAS CIDADES/ ALIANÇA DE CIDADE. (2010). **Ações Integradas de Urbanização de Assentamentos Precários** — Edição Bilíngue, Brasília/São Paulo, 1ª edição/2010.

NANTES, José Flávio Diniz; SCARPELLI, Moacir. **Gestão da produção rural no agronegócio.** In: BATALHA, Mário Otávio (Coord.). Gestão agroindustrial. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001. v.1, p. 556-584.

OLIVEIRA, A. S., RIBEIRO, L. S.**Ciclo do MDL e Implicações no Aproveitamento Energético do Biogás a partir de Resíduos Sólidos. Biogás – Pesquisas e Projetos no Brasil / CETESB, Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo, 184 p. SMA, 2006**

PACHECO, Fabiana. **Energias Renováveis: breves conceitos.** 2006.Disponível em: <http://ieham.org/html/docs/Conceitos_Energias_renov%C3%A1veis.pdf>. Aceso em: 13set. 2016.

PIERRI, N. **O processo que conduz à proposta hegemônica de desenvolvimento sustentável e as alternativas em discussão.** Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná, 2002.

PINHEIRO, J. M. **A Automação no Monitoramento Ambiental,**2008. Disponível em: http://www.projetoderedes.com.br/artigos/artigo_automacao_monitoramento_ambiental>. Aceso em: 08 abr. 2014.

PMI. **A guidetothe project management bodyofknowledge (PMBOK Guide),** Project Management Institute, 4th ed., Newton Square, PA, 2008.

PMI.**Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®),** Quinta Edição. Newtown Square: Project Management Institute, 2013.

RAMOS, Filipe G.; SEIDLER, Nelson. **Estudo da energia eólica para aproveitamento em pequenos.** Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI, 2011. Vol.7, N.13: p.108-127

RICARDO, João Paulo Pereira. **Gerenciamento de projetos sustentáveis: o desenvolvimento sustentável como forma de melhorar o desempenho das organizações**, 2013. Disponível em: <<http://semanaacademica.com.br/system/files>>. Acesso em: 14set. 2016.

SANTOS, Amanda Aguiar dos; BALBINO, Fernando Cesar; ESTEVAM, Celia Regina Nugoli. **Modelo Matemático para Análise da Viabilidade Econômica de Instalação de Biodigestores em Propriedades Rurais Destinadas a Ordenha de Bovinos**, 2005. Disponível em: <http://cdsid.org.br/sbpo2015/?page_id=859>. Acesso em: 13set. 2016.

SEBRAE, (2016). **Uso de resíduos e dejetos como fonte de energia renovável**. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/>. Acesso em: 14set. 2016.

SICHE, R. et al. **Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. Ambiente e sociedade**. Vol.10, no.2, 2007. Campinas Jul/Dez. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo>> Acesso em: 11 maio 2014.

SIMIONI, Carlos Alberto. **O uso de energia renovável sustentável na matriz energética brasileira: Obstáculos para o planejamento e ampliação de políticas sustentáveis**. 2006. 300f. Tese (Doutorado) Faculdade de Economia, Universidade Federal do Paraná.

VIEGAS, Alan Veiga. **Manual do Produtor Rural: Propriedade Rural Sustentável**, 2016. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/16262564-Manual-do-produtor-rural-alan-veiga-viegas.html>>. Acesso em: 13set. 2016.

ZILLES, R. **Geração Distribuída com Sistemas Fotovoltaicos**. 1ª Reunião do Grupo de Trabalho GT-GDSF. 15 dezembro 2008. 2008a.