https://eventos.utfpr.edu.br//sei/sei2018

Ferramenta de auxilio a tomada de decisão quanto à implementação de plantas de biogás para geração de energia elétrica.

Decision-aiding tool for the implementation of biogas plants for electric power generation

Mayara Cristina Ostwal
mayara_osty_@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Renan Alves Dourado
renan_10_ivp@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

Cassiano Moro Piekarski
piekarski@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil

RESUMO

Este artigo objetiva apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta interativa de análise de viabilidade econômica, de implementação de plantas de biogás, com o intuito de gerar energia elétrica, por meio de resíduos agropecuários provenientes de animais. Para tanto, definiu-se a metodologia em 6 fases: pesquisa, definições, capacitação, construção, validação e disponibilização. Até o presente momento a ferramenta não está totalmente finalizada, uma vez que dados a cerca de custos de biodigestor e motor-gerador que serão utilizados como *default* estão sendo levantados junto aos fornecedores, contudo, a ferramenta é capaz de cumprir com o seu objetivo, desde que, a informação de custo de biodigestor/motor-gerador seja fornecido pelo usuário. A ferramenta incentiva a geração de energia limpa além de possibilitar renda para os agricultores. A principal dificuldade encontrada ao longo do desenvolvimento deste projeto é a carência de dados a cerca do potencial de geração de biogás proveniente de diversas fontes.

PALAVRAS-CHAVE: Biodigestor. Produção de energia elétrica. Viabilidade econômica financeira. Gestão de resíduos.

ABSTRACT

This article aims to present the development of an interactive tool for economic feasibility analysis, for the implementation of biogas plants, with the purpose of generating electric energy, through agricultural residues from animals. For that, the methodology was defined in 6 phases: research, definitions, training, construction, validation and availability. So far, the tool is not completely finished, since data about the costs of biodigestor and motor-generator that will be used as default are being raised by suppliers, however, the tool is able to comply with its objective, provided that the biodigestor / motor-generator cost information is provided by the user. The tool encourages the generation of clean energy in addition to providing income for farmers. The main difficulty encountered during the development of this project is the lack of data about the biogas generation potential from several sources.

KEYWORDS: Biodigestor. Production of electric power. Financial economic viability. Waste management

Recebido: 30 ago. 2018.
Aprovado: 13 set. 2018.

Direito autoral:
Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

1. INTRODUÇÃO

Uma das principais fontes de emissões de gases do efeito estufa são os resíduos da industria agropecuária (VAN HORN et al., 1994). Uma das formas de reduzir o impacto causado por esses resíduos é o emprego na geração de biogás. Desta forma, o biogás surge para reduzir o potencial impacto ambiental e gerar energia limpa e renovável (AKBULUT, 2012).

O biogás é gerado através da digestão anaeróbica de compostos orgânicos , sua utilização é ampla, podendo ser emprego para aquecimento, cozinhar, e também gerar energia elétrica através de um conjunto motor-gerador (AKBULUT, 2012; MONTEIRO; MANTHA; ROUBOA, 2011).

A utilização de resíduos agropecuários para a produção de biogás, e posterior geração de energia elétrica é uma forma de tornar comunidades e cidades sustentáveis através do fornecimento de energia renovável que reduzem o impacto ambiental, e desta forma, combatem às alterações climáticas, cumprindo três objetivos do desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2015).

Uma forma de incentivar o uso de biogás é disponibilizar uma ferramenta interativa, de fácil acesso e utilização, que auxilie a tomada de decisão na implementação de plantas de biogás do ponto de vista econômico.

Desta forma, o presente trabalho objetiva apresentar o desenvolvimento de uma ferramenta interativa de análise de viabilidade econômica, de implementação de plantas de biogás, com o intuito de gerar energia elétrica, por meio de resíduos agropecuários provenientes de animais.

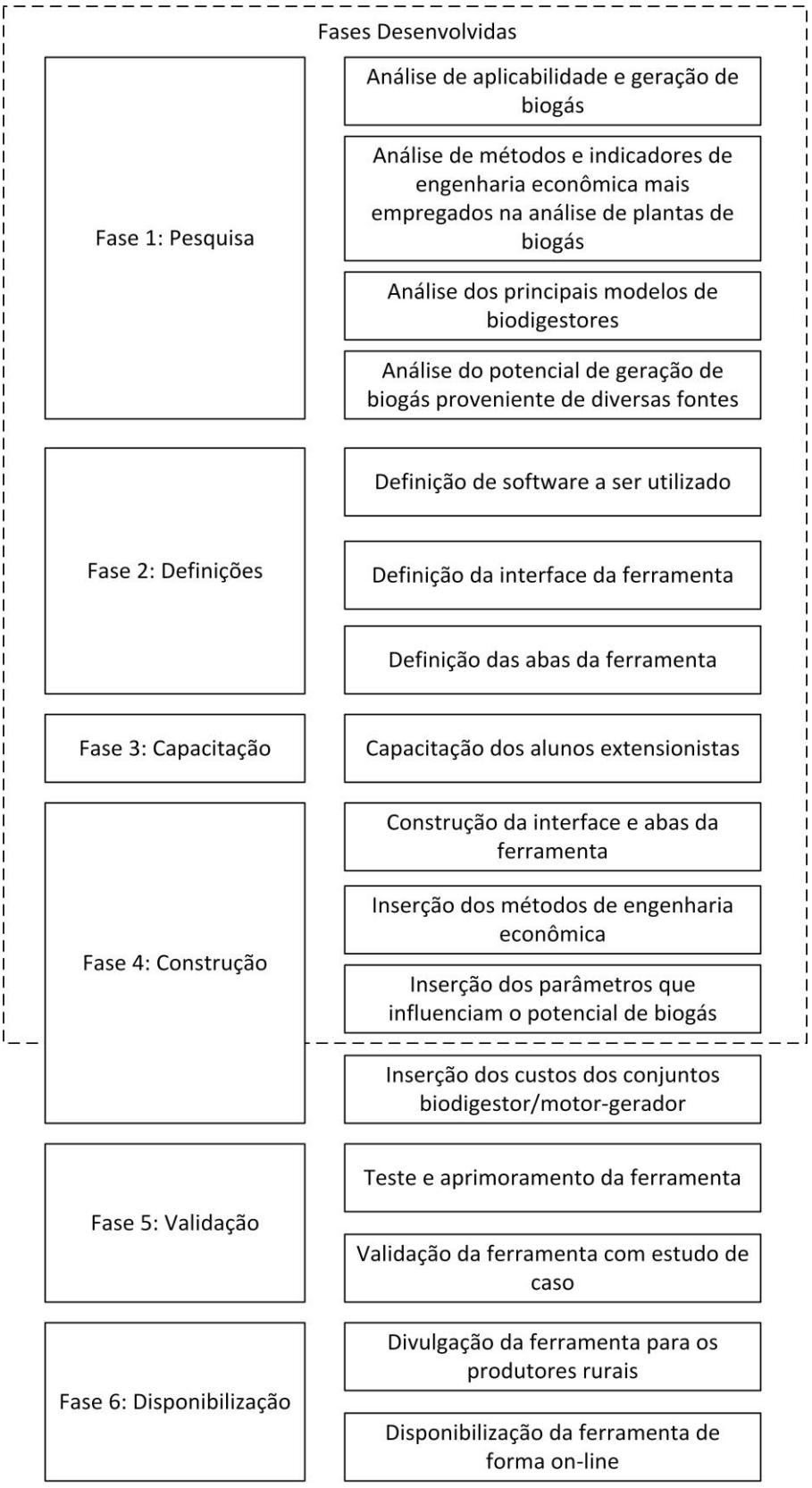
2. MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste projeto, utilizou-se de 6 fases conforme ilustrado na Figura 1. Inicialmente buscou-se em literatura dados a cerca da tecnologia, produção e emprego do biogás. Para tanto, utilizou-se da metodologia Methodi Ordinatio adaptado com o intuito de levantar conhecimentos atuais em termos de tecnologia de biogás. Na fase 2, definiu-se o software, a interface e as abas da ferramenta. Já na fase 3, houve a capacitação dos alunos extensionistas (PAGANI, R.; KOVALESKI, J.; RESENDE, L. 2015).

Para a fase de construção da ferramenta, utilizou-se de macros e demais funcionalidades disponíveis no software escolhido com o intuito de tornar a ferramenta interativa, rápida e de fácil utilização. Os parâmetros que interferem no potencial de geração de biogás previamente identificados na fase 1 foram inseridos na ferramenta ainda nesta etapa.

No presente momento, a ferramenta encontra-se em fase de desenvolvimento, assim, para finalizar a fase 4 será inserido um valor default dos custos de biodigestor e motor-gerador, no entanto, o usuário poderá inserir manualmente os valores, se preferir.

Figura 1 - Procedimentos metodológicos



Fonte:Autoria Própria (2018).

A validação da ferramenta será dada na fase 5, onde a ferramenta será testada, aprimorada e validada. Com a ferramenta validade, ela será divulgada para os produtores rurais e disponibilizada para qualquer usuário de forma on-line através de um domínio.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

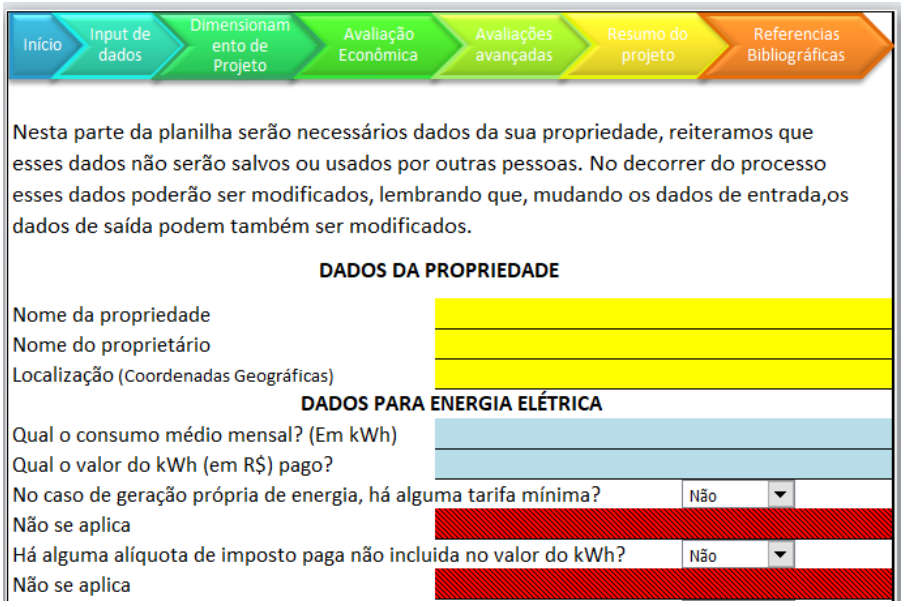
Os resultados obtidos na fase de análise sistemática de literatura foram o levantamento de dados os quais foram empregados na construção da ferramenta interativa, tais como, métodos e indicadores de engenharia econômica, modelos de biodigestor e dados do potencial de geração de biogás que serão utilizados como *default* na ferramenta.

Com a definição do *software* a ser utilizado, observou-se que para um melhor aproveitamento dos usuários da ferramenta, esta deveria ser interativa e de fácil locomoção, além disto, a ferramenta deveria estar preparada para lidar com informações errôneas inseridas pelo usuário.

Após a fase de definição, observou-se que seria necessário capacitar os alunos extensionistas, desta forma, os alunos procuraram cursos para adquirir os conhecimentos necessários para a construção da ferramenta.

A interface construída, bem como as abas da ferramenta, podem ser vistas na Figura 2. No topo da figura encontra-se o índice da ferramenta, onde ao clicar no botão de uma aba o usuário será redirecionado para a mesma, por meio de macro. Os campos amarelos não são de preenchimento obrigatório, os azuis devem ser preenchidos e os campos em vermelho são indiferentes para a presente análise.

Figura 2 - Interface da ferramenta

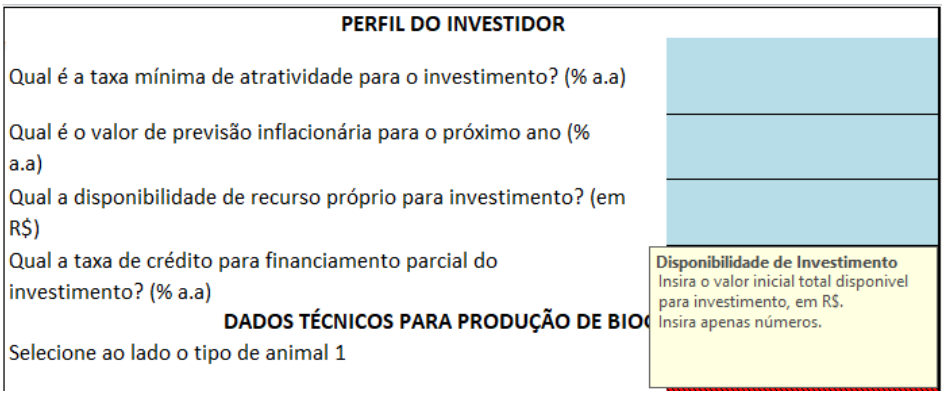


Fonte:Autoria Própria (2018).

Na Figura 3, pode-se observar que o usuário será auxiliado no preenchimento dos dados requeridos na ferramenta por meio de comentários gerados por meio da validação de dados. Caso os dados sejam inseridos de

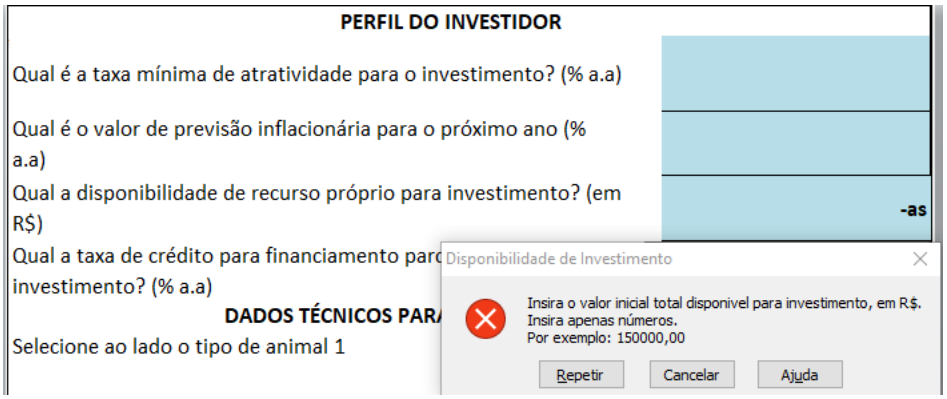
maneira errônea, a ferramenta irá auxiliar através de mensagens de alerta, informação e de erro. Um exemplo de mensagem de erro se encontra na Figura 4.

Figura 3 - Comentário interativo



Fonte:Autoria Própria (2018).

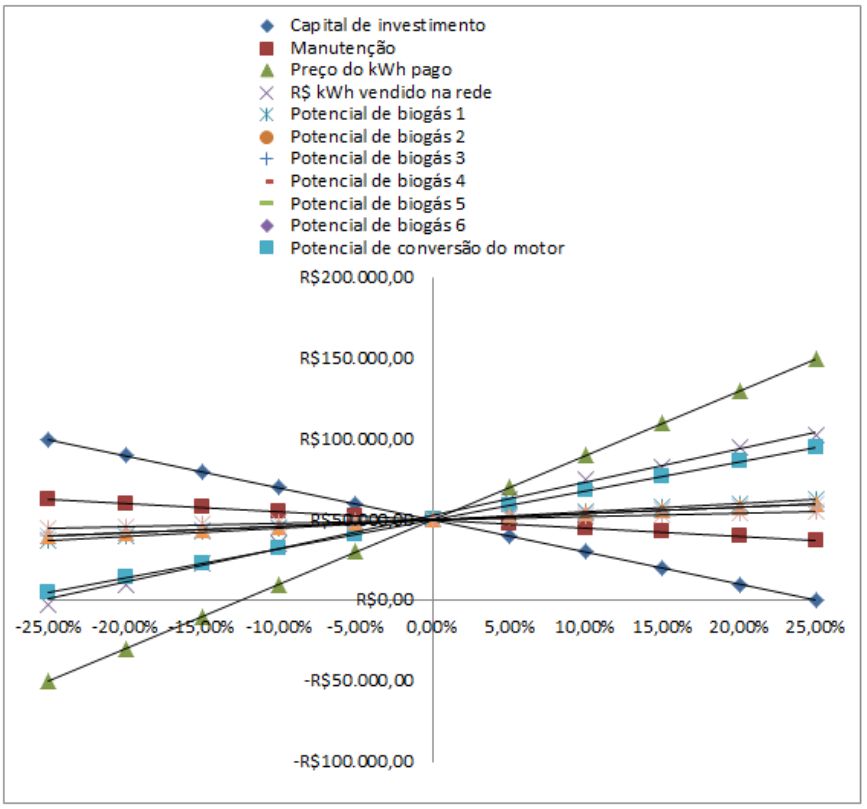
Figura 4 - Mensagem de erro



Fonte:Autoria Própria (2018).

Uma exemplificação dos métodos de Engenharia Econômica inseridos é a análise de sensibilidade, que pode ser vista na Figura 5.

Figura 5 - Gráfico de análise de sensibilidade.



Fonte:Autoria Própria (2018).

Para a fase de inserção de dados de custos de implementação e manutenção de biodigestor/motor-gerador, empresas estão sendo contatadas, no entanto, a ferramenta é capaz de apresentar os resultados esperados caso o usuário insira manualmente os valores de custos de implementação e manutenção dos conjuntos biodigestor/motor-gerador. A ferramenta está constantemente sendo aprimorada, através de trocas de conhecimentos possibilitadas pela participação dos alunos extensionistas em seminários de extensão universitária.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta em desenvolvimento instiga o controle de passivos ambientais através da geração de energia limpa e renovável trazendo ainda benefícios de cunho econômico para o produtor rural.

As principais dificuldades encontradas ao longo do desenvolvimento deste projeto foram carência de dados a cerca do potencial de geração de biogás proveniente de diversas fontes, dificuldade no levantamento de custos de implementação e manutenção de biodigestores e motor-gerador, devido à falta de confiança das empresas nos universitários.

Desta forma, para que a utilização de biogás seja ainda mais estimulada, é necessário que formas de promover a viabilidade sejam desenvolvidas, além de estudos que analisem a interferência de cada parâmetro no potencial de geração de biogás.

REFERÊNCIAS

AKBULUT, Abdullah. Techno-economic analysis of electricity and heat generation from farm-scale biogas plant: Çiçekdagi case study. **Energy**, v. 44, n. 1, p.381-390, ago. 2012. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2012.06.017>. Acesso em: 14 mar. 2017

MONTEIRO, Eliseu; MANTHA, Vishveshwar; ROUBOA, Abel. Prospective application of farm cattle manure for bioenergy production in Portugal. **Renewable Energy**, [s.l.], v. 36, n. 2, p.627-631, fev. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2010.08.035.> Acesso em: 14 mar. 2017

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. Scientometrics, v. 105, n. 3, p.2109-2135, set. 2015. **Springer Nature**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-015-1744-x>. Acesso em: 20 jan. 2017

UNITED NATIONS. **Sustainable development goals: 17 goals to transform our world**. 2015. Disponível em: Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>. Acesso em: 16 mai. 2018

VAN HORN, H.h. et al. Components of Dairy Manure Management Systems. Journal Of Dairy Science, v. 77, n. 7, p.2008-2030, jul. 1994. **American Dairy Science Association**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(94)77147-2>. Acesso em: 14 abr. 2018

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – BRASIL.