



**CONFORME SOLICITAÇÃO DO AUTOR, ESTA
PRODUÇÃO INTELECTUAL POSSUI
RESTRIÇÃO DE ACESSO**

**CAXIAS DO SUL
2018**

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
ÁREA DO CONHECIMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E ENGENHARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
MESTRADO PROFISSIONAL

MARCELO FLORES BORDIN

**ANÁLISE TÉCNICO - ECONÔMICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA
DE BIOMETANO COM INJEÇÃO NA REDE DE GÁS NATURAL**

CAXIAS DO SUL

2020

MARCELO FLORES BORDIN

**ANÁLISE TÉCNICO - ECONÔMICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA
DE BIOMETANO COM INJEÇÃO NA REDE DE GÁS NATURAL**

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica.

Área de Concentração: Projeto e Fabricação.

Linha de Pesquisa: Desempenho e Controle de Sistemas Energéticos.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Roberto Altafini

CAXIAS DO SUL

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

B729a Bordin, Marcelo Flores

Análise técnico-econômica para a implantação de uma usina de biometano com injeção na rede de gás natural / Marcelo Flores Bordin. – 2020.

86 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, 2020.

Orientação: Carlos Roberto Altafini.

1. Biogás. 2. Biomassa. 3. Biocombustíveis. 4. Análise econômico-financeira. I. Altafini, Carlos Roberto, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 662.767.2

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Paula Fernanda Fedatto Leal - CRB 10/2291

“ANÁLISE TÉCNICO - ECONÔMICA PARA A IMPLANTAÇÃO DE UMA USINA DE BIOMETANO COM INJEÇÃO NA REDE DE GÁS NATURAL.”

Marcelo Flores Bordin

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Mecânica. Área de Concentração: Projeto e Fabricação.

Caxias do Sul, 30 de abril de 2020.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Roberto Altafini,
Orientador,
Universidade de Caxias do Sul.

Prof. Dr. Lademir Luiz Beal,
Universidade de Caxias do Sul.

Prof. Dr. Marcos Alexandre Luciano,
Universidade de Caxias do Sul.

Prof.^a Dra. Zaida Cristiane dos Reis,
Universidade de Caxias do Sul.

RESUMO

Esta dissertação apresenta um estudo de viabilidade técnica e econômica, para a implantação de usinas geradoras de gás biometano, a partir da purificação de biogás gerado da biodigestão anaeróbia de biomassa de resíduos agroindustriais. O biometano produzido poderá ser utilizado para uso veicular no local de produção ou injetado na rede de gás natural. O trabalho descreve uma análise econômica, baseada em usinas-modelo, que contempla os investimentos necessários para a construção e o retorno financeiro esperado em contextos realistas. Para tanto, identifica-se os fatores técnicos relevantes para a produção do biogás, e os exemplifica por meio de usinas-modelo, a fim de avaliar projetos promissores que utilizem o potencial energético do biometano. Resultados sugerem a viabilidade econômica das usinas-modelo estudadas, mas com um tempo de retorno financeiro, do investimento, superior a dez anos nos piores casos estudados (cenário 3). No cenário mais favorável (cenário 4), a usina alcançaria o retorno financeiro em menos de dois anos. No estudo verificou-se que, para uma usina-modelo ser viável (cenário 3 e cenário 4), deve buscar receitas extras com a venda de biofertilizantes e dióxido de carbono, por exemplo. Além disso, verifica-se que, o preço específico do gás biometano gerado, nos piores cenários (cenário 1,2 e 3), pode ser 166% maior do que o valor do gás natural. O menor preço obtido para o gás biometano (cenário 4) foi, aproximadamente, 1,8% menor que o preço do gás natural canalizado. Portanto, este trabalho, demonstra que a implantação de uma usina de biometano, no estado do Rio Grande do Sul, pode ser técnica e economicamente viável, desde que os subprodutos sejam também comercializados.

Palavras-chave: Biogás. Usina de biometano. Análise técnica. Análise econômica.

ABSTRACT

This dissertation presents a study of technical and economic feasibility, for the implantation of biomethane gas generating plants, from the purification of biogas generated from the anaerobic biodigestion of biomass from agro-industrial residues. The biomethane produced can be used for vehicular use at the production site or injected into the natural gas network. The work describes an economic analysis, based on model plants, which contemplates the investments required for construction and the expected financial return in realistic contexts. To this end, the relevant technical factors for the production of biogas are identified, and exemplified by means of model plants, in order to evaluate promising projects that use the energy potential of biomethane. Results suggest the economic viability of the model plants studied, but with a time of financial return, of the investment, over ten years in the worst cases studied (scenario 3). In the most favorable scenario (scenario 4), the plant would achieve a financial return in less than two years. In the study it was found that, for a model plant to be viable (scenario 3 and scenario 4), it must seek extra revenue from the sale of biofertilizers and carbon dioxide, for example. In addition, it appears that the specific price of biomethane gas generated, in the worst scenarios (scenarios 1.2 and 3), may be 166% higher than the value of natural gas. The lowest price obtained for biomethane gas (scenario 4) was approximately 1.8% lower than the price of piped natural gas. Therefore, this work demonstrates that the implantation of a biomethane plant, in the state of Rio Grande do Sul, can be technically and economically viable, since the by-products are also commercialized.

Key words: Biogas. Biomethane power plant. Technical analysis. Economical analysis.