

---

**Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani**  
Trabalho de Graduação

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”**

**FACULDADE NILO DE STÉFANI DE JABOTICABAL - SP (Fatec-JB)**

**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM BIOCOMBUSTÍVEIS**

**ANÁLISE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOELETRICIDADE DA USINA SÃO  
MARTINHO NO PERÍODO DE 2018 A 2023**

**MARIA FERNANDA DE AMORIM SILVA**

**PROF. DR. ORIENTADOR: GABRIEL BUENO**

**JABOTICABAL, S.P.**

---

**Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani**  
**Trabalho de Graduação**

**2023**

**MARIA FERNANDA DE AMORIM SILVA**

**ANÁLISE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOELETRICIDADE DA USINA SÃO  
MARTINHO NO PERÍODO DE 2018 A 2023**

Trabalho de graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnóloga em Biocombustíveis

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Bueno

**JABOTICABAL, S.P.**

**2023**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

SILVA, M.F. de Amorim

Análise financeira da produção de bioeletricidade da Usina São Martinho no período de 2018 a 2023/ Maria Fernanda de Amorim Silva. Jaboticabal: Fatec Nilo de Stéfani, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Gabriel Bueno

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em Biocombustíveis, Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani - Jaboticabal, 2023.

1. Margem Operacional. 2. Bioeletricidade. 3 Sustentabilidade. I. BUENO, Gabriel. ANÁLISE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOELETRICIDADE DA USINA SÃO MARTINHO NO PERÍODO DE 2018 A 2023.

MARIA FERNANDA DE AMORIM SILVA

**ANÁLISE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOELETRICIDADE DA USINA SÃO  
MARTINHO NO PERÍODO DE 2018 A 2023**

Trabalho de Graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia  
Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos  
para a obtenção do título de Tecnóloga em Biocombustíveis

**Orientador: Prof. Dr. Gabriel Bueno**

**Data da apresentação e aprovação:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA**

**Presidente e Orientador: Prof. Dr. Gabriel Bueno**

**Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)**

**Julio Cesar de Souza**

**Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)**

**Marcio Cristian Sandro dos Santos**

**Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)**

**Local:** Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Jaboticabal – SP – Brasil

**TÍTULO: ANÁLISE FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE BIOELETRICIDADE  
USINA SÃO MARTINHO NO PERÍODO DE 2018 A 2023**

Maria Fernanda de Amorim Silva<sup>I</sup>  
Gabriel Bueno<sup>II</sup>

**RESUMO**

A produção de bioeletricidade na Usina São Martinho apresenta uma sustentabilidade econômica favorável, permitindo a geração de receitas adicionais, a redução de custos de energia e a utilização eficiente de subprodutos da produção de açúcar e etanol. Essa forma de energia renovável contribui para a diversificação da matriz energética e para o desenvolvimento sustentável do setor sucroenergético. Com o estudo concluímos que a margem operacional na produção de bioeletricidade esteve sempre acima quando comparada a produção de açúcar e etanol, assim como a receita líquida de vendas se manteve inalterada acima de R\$200 milhões. A produção da bioeletricidade é então uma estratégia financeiramente viável, resultando em maior lucratividade.

**Palavras-chave:** Bioeletricidade. Margem operacional. Sustentabilidade.

---

<sup>I</sup> Estudante do curso superior de Tecnologia em Biocombustíveis da Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. E-mail: mariafernandamonitora@gmail.com

<sup>II</sup> Prof. Dr. Gabriel Bueno da Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB) – São Paulo – Brasil. E-mail: gabriel.bueno15@fatec.sp.gov.br

**Data de submissão:**

**Data de aprovação:**

## **1 INTRODUÇÃO**

No Brasil, apesar do aumento da produção de energia elétrica através da biomassa (bioeletricidade), nossa principal fonte de energia ainda são as hidrelétricas, o que faz com que fiquemos dependentes de um fator: a chuva. A bioeletricidade é uma energia limpa e renovável, com grande influência na redução dos impactos ambientais e emissão de gases de efeito estufa.

Embora 2020 tenha registrado redução de 4,2% da oferta hidráulica, essa queda foi inferior à queda de 8,3% da oferta total de eletricidade, ampliando a participação da base hidráulica da matriz elétrica brasileira. No entanto, outras fontes como a solar, a eólica e a geração termelétrica a biomassa ganharam representatividade (MME, 2021).

Nos últimos 10 anos (2012-2021), a geração acumulada de bioeletricidade sucroenergética para a rede foi de 196.867 GWh. Essa geração seria suficiente para suprir o consumo de energia elétrica do(a): mundo por 3 dias; União Europeia por 25 dias; China por 13 dias; Estados Unidos por 18 dias; Reino Unido por 232 dias e Argentina por 1 ano e 8 meses (UNICA, 2022).

Durante os períodos de intermitência das usinas hidrelétricas decorrentes da seca, a bioeletricidade funcionará então como uma energia complementar. Energia complementar é quando uma fonte de energia transforma-se capaz de substituir a outra durante seu período de escassez.

Com isso o objetivo do trabalho será, analisar sustentavelmente e financeiramente qual foi o impacto da produção de bioeletricidade na Usina São Martinho no período de 2018 e 2022. Através da coleta de dados obtidas das receitas de cogeração de energia, explicar se manteve o crescimento, sua eficiência operacional e a lucratividade da mesma. E assim, justificar a importância dessa fonte de energia para a empresa e para o meio ambiente.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Sustentabilidade**

De acordo com o MME (2017), sustentabilidade seria o uso de recursos naturais com: minimização de danos aos ecossistemas, redução de resíduos poluentes, utilização de materiais recicláveis, conservação de energia e uso de tecnologias limpas que, ao mesmo tempo,

concorram para melhoria das condições de vida da população e diminuição das diferenças sociais, com otimização dos recursos privados ou públicos. Com isso, o desenvolvimento sustentável nos aspectos econômico, político, social, cultural e ambiental busca satisfazer as necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades.

Segundo Medeiros (2022) a partir do relatório Brundtland, em 1987, os estudos sobre sustentabilidade vêm evoluindo de ênfases limitadas a aspectos isolados do consumo e produção para perspectivas holísticas que consideram a totalidade do planeta e as relações entre ser humano e natureza. Com isso, o conceito de sustentabilidade passou a se consolidar, principalmente, por meio da tríade formada com as dimensões ambiental, econômica e social.

A **dimensão ambiental** diz respeito aos aspectos concretos das limitações dos recursos naturais do planeta Terra. As atividades humanas sempre estiveram subordinadas aos fenômenos naturais e às capacidades do planeta.

A **dimensão econômica** diz respeito ao modelo em que o crescimento econômico acontece de maneira ética e justa, mantendo-se a harmonia com as outras dimensões. Ou seja, garantindo a satisfação das necessidades humanas, as boas condições sociais dos agrupamentos de pessoas (equidade e coesão social) e a resiliência dos recursos naturais.

A **dimensão social** trata das questões relacionadas à satisfação das necessidades básicas das pessoas, a valorização das culturas locais, a melhoria do bem-estar atual e futuro, o aumento da qualidade de vida pela redução da iniquidade social no geral. Ou seja, a dimensão social da sustentabilidade orienta-se para a construção de uma sociedade humana sustentável. Uma sociedade que é justa, inclusiva e democrática.

## **2.2 Sustentabilidade econômica**

Serrão, Almeida e Carestiato (2014) concluem que a sustentabilidade econômica consiste na gestão eficiente dos recursos econômicos e naturais, com a proposta de diminuir os impactos de produção, despoluir ecossistemas, reaproveitar e reciclar recursos naturais entre outras coisas, evitando danos ambientais e sociais, visando o desenvolvimento equilibrado entre os diversos setores econômicos, investindo em pesquisas científicas e tecnológicas.

Dessa forma, para que possamos alcançá-la deveremos adotar medidas que levem em conta a conservação desses recursos naturais, promoção da justiça social e redução da poluição, utilizando o consumo responsável e as políticas públicas para a implementação de campanhas que incentivem a geração de empregos e o crescimento econômico de forma sustentável, tendo em vista uma gestão adequada dos recursos.

Em resumo, a sustentabilidade econômica é fundamental para a construção de um futuro que leve em conta as necessidades das gerações presentes e futuras, garantindo a prosperidade sem agir de forma que possa comprometer a qualidade de vida das pessoas e o meio ambiente.

### **2.3 Bioeletricidade**

Em relação a bioeletricidade, a Unica (2020), argumenta que por utilizar um resíduo (biomassa) como fonte energética, ela é, por definição, uma fonte de energia renovável, eficiente e sustentável. Trata-se de uma energia que é produzida a partir da cogeração, um processo que garante índices significativos de eficiência na geração de energia.

Nessa mesma linha de pesquisa a Embrapa (2022) explica que, a fonte energética (bagaço de cana) ao ser queimado, gera energia térmica em forma de vapor e energia elétrica. O funcionamento ocorre da seguinte maneira: em uma fornalha o bagaço é queimado, enquanto o vapor é produzido em uma caldeira. O jato de vapor gira uma turbina que, por estar interligada ao eixo de um gerador, faz com que este entre em movimento, gerando a energia elétrica.

Dados coletados do Cogen (2021) alega que, por ser de baixo carbono, estima-se que a geração de bioeletricidade de cana em 2020 tenha evitado adicionalmente a emissão de 6,3 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>, marca que somente seria atingida com o cultivo de 44 milhões de árvores nativas ao longo de 20 anos.

De acordo com Santos (2012) no Brasil, a bioeletricidade está regulamentada hoje para ser vendida no mercado regulado, através de leilões, ou em contratos no mercado livre.

- Mercado Regulado: No Ambiente de Contratação Regulado (ACR) a contratação é feita por meio de processo licitatório promovido pela ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), observando as diretrizes fixadas pelo Ministério de Minas e Energia. Para os projetos de biomassa, geralmente são celebrados os leilões A-1 (energia existente) e A-3 (energia nova), com início de operação em um e três anos, respectivamente, após a contratação.

- Mercado Livre: No Ambiente de Contratação Livre (ACL) geradores e consumidores livres negociam contratos bilaterais.

## **3 METODOLOGIA DA PESQUISA**

Esse estudo teve como objetivo analisar, o crescimento durante o período citado, a eficiência operacional e a lucratividade da Usina São Martinho provocado pela cogeração e comercialização de energia elétrica com ressaltos nos indicadores de margem e lucro operacional, além da análise da receita líquida.



Os dados presentes no estudo foram coletados através da pesquisa bibliográfica e documental contidos nos relatórios presentes no site da companhia. Sendo analisado também os relatórios de sustentabilidade afim de conseguir informações que constassem as práticas sustentáveis adotadas pela empresa, com o foco destinado a cogeração e venda de bioeletricidade.

A atual pesquisa pode ser definida como definitiva-exploratória. De acordo com Bortoloti (2015) a exploratória é o tipo de pesquisa que oferece uma aproximação inicial do objeto de estudo, visando dar mais familiaridade diante de um fenômeno ou assunto a ser pesquisado ou, ainda, objetivando uma nova percepção dele ou a descoberta de novas ideias. Já a pesquisa descritiva volta-se para o levantamento das características de um objeto de estudo.

O método que será utilizado para determinar a rentabilidade e eficiência dessa produção para a companhia será a análise de margem operacional, que consiste na porcentagem de lucro sob cada real gasto. A fórmula para esse cálculo é a seguinte:

$$MARGEM\ OPERACIONAL = \left( \frac{LUCRO\ OPERACIONAL}{RECEITA\ OPERACIONAL} \right) \times 100$$

Sendo lucro operacional o valor obtido pela companhia após subtrair todos os custos e despesas operacionais da receita total, é também conhecido como lucro antes de impostos e juros. Já a receita operacional consiste no valor total que a companhia recebe por suas vendas. E o 100 presente na fórmula servirá para obtermos o resultado da margem operacional em porcentagem.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise foi baseada nos últimos cinco anos (2018, 2019, 2020, 2021 e 2022). Foi possível observar ao longo deste período que a cogeração e comercialização de energia representaram entre 4,02% e 6,03% da receita líquida total. A safra 2021/2022 foi a safra com maior receita energética conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1. Relação receita líquida total e receita líquida com a venda de energia (R\$ mil)			
Safra	Receita Líquida total	Receita líquida c/ energia	%
2017/2018	3.435.700	207.293	6,03%
2018/2019	3.360.362	209.081	6,22%
2019/2020	3.693.860	218.444	5,91%
2020/2021	4.305.083	200.275	4,65%

2021/2022	5.719.953	229.953	4,02%
-----------	-----------	---------	-------

Fontes: Resultados originais da pesquisa

Como observado na tabela a receita líquida com a venda de energia se manteve estável neste período, se mantendo sempre acima de 200 milhões.

A observação da receita líquida foi importante para o cálculo da margem operacional, assim como a análise do lucro operacional onde a venda de energia representou entre 5,79% e 22,26% do lucro operacional total. Enfatizando que do mesmo modo que a receita líquida, a safra 2019/2020 foi o ano que obteve o maior lucro operacional com a venda de energia.

Como mostra a tabela 2.

Tabela 2. Relação lucro operacional total e lucro operacional com a venda de energia (R\$ mil)			
Safra	Lucro operacional Total	Lucro operacional com energia	%
2017/2018	799.681	158.898	19,87%
2018/2019	698.022	155.365	22,26%
2019/2020	1.185.833	158.928	13,40%
2020/2021	1.550.914	118.090	7,61%
2021/2022	2.412.702	139.581	5,79%

Fontes: Resultados originais da pesquisa

Com levantamento das informações de receita líquida e lucro operacional foi possível obter a margem operacional. O que explica a safra 2019/2020 ter o melhor resultado no lucro operacional foi o leilão de energia A-6, realizado em outubro de 2019, pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), onde venderam 177 mil MWh representando 20% do crescimento na geração de energia renovável pela companhia contribuindo para a descarbonização da matriz energética do país. (São Martinho, Relatório anual de sustentabilidade safra 2019/2020)

A Margem Operacional (MO) é uma métrica financeira com o intuito de avaliar o quanto uma companhia consegue gerar para cada R\$ 1 real em vendas líquidas. Sendo assim, é importante usar esse tipo de margem na hora de avaliar a lucratividade de uma empresa ou negócio, como é o caso da cogeração de energia elétrica, que apresentou uma margem operacional eficiente em todos os anos estudados (EXAME,2022).

Tabela 3. Margem operacional		
Safra	Margem operacional com Energia	Margem operacional total
2017/2018	76,65%	23,28%
2018/2019	74,31%	20,77%

2019/2020	72,75%	32,10%
2020/2021	58,96%	36,03%
2021/2022	60,70%	42,18%

Fontes: Resultados originais da pesquisa

Se compararmos a margem operacional obtida através da cogeração de energia com a MO do açúcar e do etanol conseguimos observar que a cogeração é a que obtém a maior eficiência operacional. Como mostra a tabela 4.

Tabela 4. Margem operacional com açúcar, etanol e energia			
Safra	MO com açúcar	MO com Etanol	MO com Energia
2017/2018	27,93%	27,14%	76,65%
2018/2019	16,24%	21,23%	74,31%
2019/2020	21,00%	28,72%	72,75%
2020/2021	28,65%	27,47%	58,96%
2021/2022	29,10%	43,40%	60,70%

Fontes: Resultados originais da pesquisa

Para além dos relatórios financeiros trimestrais, foram analisados relatórios anuais de sustentabilidade para obtenção de dados que correspondam aos resultados obtidos. Pela análise, podemos destacar que na safra 2017/2018 a receita líquida com venda de energia elétrica aumentou 36,3%, essa melhora reflete um aumento significativo no preço, efeito do aumento no preço da energia spot. Como resultado, podemos observar na Tabela 3 que nesta safra a margem operacional foi a melhor dos últimos 5 anos.

Outra informação importante a destacar é que a Usina São Martinho divulga seu desempenho socioambiental por meio do relatório Global Reporting Initiative [GRI], que surgiu como forma de contribuir para a melhoria da qualidade dessas divulgações e criar padrões que visam trazer mais transparência. nos procedimentos e intenções das empresas (GRI, 2021).

Em 2021, a empresa reforçou sua gestão ESG (Environmental, Social and Governance) (Ambiente, Social e Governança) com a criação de diretorias e comitês específicos que definiram suas ambições, contribuindo para a redução dos impactos climáticos por meio do fornecimento de energia limpa e renovável, uso eficiente dos recursos naturais, apoiando a cadeia produtiva na adoção das melhores práticas e inclusão e diversidade por meio da

educação. Além disso, obtém o Certificado/Selo Energia Verde, concedido a usinas produtoras de bioeletricidade sucroenergética, que geram energia elétrica a partir de combustíveis renováveis obtidos a partir da produção de açúcar e etanol, além de atenderem aos requisitos de eficiência energética.

A Usina São Martinho também entende que o planejamento financeiro é afetado diretamente pelos fatores climáticos e um de seus objetivos é contribuir para o cumprimento das metas do Acordo de Paris, a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e o aumento da oferta de energia renovável no país.

As evidências deste estudo confirmam que a cogeração de energia elétrica gera benefícios econômicos, ambientais e sociais para as empresas, possibilitando a autossuficiência energética, além da venda de excedentes complementando o sistema energético brasileiro.

## **5 CONCLUSÃO**

Conclui-se que embora a venda de energia elétrica por cogeração através do bagaço da cana-de-açúcar não seja tão representativa com relação ao lucro líquido total e ao lucro operacional total, sua margem operacional é ampla, o que atesta sua rentabilidade.

Com essa lucratividade positiva em relação a produção de bioeletricidade, pode se efetuar as seguintes conclusões:

- ❖ A produção apresenta uma grande eficiência operacional quando comparada ao açúcar e ao etanol.
- ❖ Consegue-se atingir os parâmetros de sustentabilidade citados nesse presente artigo.
- ❖ Atinge as metas sustentáveis da empresa como, redução dos efeitos de gases estufas.

Pode-se concluir também que a receita líquida de vendas excedentes permaneceu inalterada em mais de 200 milhões nos últimos cinco anos, com destaque para a safra mais recente em 2021/2022, que produziu a maior receita de 229 milhões no período.

Também foi possível perceber-se pelos relatórios anuais de sustentabilidade que as práticas sustentáveis da empresa colaboraram com seu crescimento e se destacam no mercado.

## **REFERÊNCIAS**

ALCARDE, André Ricardo. **Geração de energia elétrica**. Brasília, 23 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pos-producao/processamento-da-cana-de-acucar/geracao-de-energia-eletrica>. Acesso em: 11 de outubro de 2022.

COGEN. **Bioeletricidade pode ajudar a salvar o Brasil da falta de energia**. São Paulo, 16 de junho de 2021. Disponível em: <https://www.cogen.com.br/principais-noticias/bioeletricidade-pode-ajudar-a-salvar-o-brasil-da-falta-de-energia>. Acesso em: 12 de novembro de 2022.

ENERGÉTICA, Empresa de pesquisa. Ministério de Minas e Energia. **RenovaBio: biocombustíveis 2030**. Rio de Janeiro, 24 de fevereiro de 2017. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-155/EPE%20-%20NT2%20E2%80%93%20SUSTENTABILIDADE%20-%20ARQUIVO%202.pdf#search=sustentabilidade>. Acesso em: 4 de maio de 2023.

EXAME 2022. **Margem operacional: saiba como calcular esse indicador financeiro**. Disponível em: <https://exame.com/invest/guia/margem-operacional-saiba-como-calcular-esse-indicador-financeiro/>. Acesso em: 21 abril 2023.

Global Reporting Initiative (GRI). 2021. **GRI 1: Foundation 2021**. Disponível em: <https://www.globalreporting.org/how-to-use-the-gri-standards/gri-standards-portuguese-translations/>. Acesso em: 30 de maio 2022.

MEDEIROS, Rosália. Portal de Educação Ambiental. **Sustentabilidade**. São Paulo, 18 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/sustentabilidade/>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

SANTOS, Fernando Alves dos. **Análise da aplicação da biomassa da cana como fonte de energia elétrica: usina de açúcar, etanol e bioeletricidade**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

São Martinho. 2019-2020. **Relatório anual de sustentabilidade**. Disponível em: <https://www.saomartinho.com.br/ListRelatorio.aspx?idCanal=E/5CI5hbGiTfjZ7mhu2y5w==>. Acesso em: 21 de março 2023.

SERRÃO, Mônica Armon; ALMEIDA, Aline; CARESTIATO, Andrea. **Sustentabilidade: uma questão de todos nós**. São Paulo: Senac, 2014.

SOUZA, Eduardo L. Leão de; MACEDO, Isaías de Carvalho. **Etanol e bioeletricidade: A cana-de-açúcar no futuro da matriz energética**. São Paulo: Luc Projetos de Comunicação, 2010.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Fatec-JB, gestores, professores e funcionários que contribuíram de alguma maneira para a realização desse trabalho.

Ao professor Gabriel pelas orientações.

Aos meus pais e ao meu noivo por sempre me incentivarem a não desistir pelo caminho.

Aos meus amigos de faculdade por tornar essa caminhada mais leve e feliz.