



# RBES

Revista Brasileira de  
Engenharia e Sustentabilidade

ISSN 2448-1661

Pelotas, RS, UFPel-Ceng

<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBES/index>

**v.13, n.Esp,p.49-54, dez. 2024**

## Estudo dos índices DIC e FIC para os maiores produtores de leite no estado de Goiás de 2011 a 2021

Brenda Gomes De Almeida<sup>1</sup>; Maria Joselma de Moraes<sup>1</sup>; Felipe Borges Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás- Campus Central - CET-Anápolis- Engenharia Agrícola

### Palavras-chave:

Energia elétrica; Produtores de leite, Orizona; Municípios

### Resumo

A qualidade de energia está diretamente relacionada ao fornecimento de energia elétrica, deve ser considerado como uma entrega de produto em tempo integral. Este trabalho tem como objetivo estudar a frequência (FIC) e duração (DIC) da falta de energia para os 5 maiores municípios produtores de leite do estado de Goiás de 2011 a 2021, Orizona, Piracanjuba, Jataí, Bela Vista de Goiás, e Rio verde, segundo pesquisa bibliográfica. Os dados de FIC e DIC foram obtidos da página da Aneel para estes 5 municípios. Por meio destes indicadores, verificou-se um aumento na falta de energia elétrica para todos os municípios, sendo os maiores valores posterior a 2018, coincidindo com a privatização da concessionária do estado (Celg-D) que foi vendida para Eneel, assim foram apontadas várias consequências para o produtor de leite com grandes perdas econômicas.

### Study of the DIC and FIC indexes for the 5 largest milk producers in the state of Goiás from 2011 to 2021.

**Keywords:** Electric energy; Milk producers, Orizona; Municipalities

### Abstract

The quality of energy is directly related to the supply of electrical energy and should be regarded as a continuous product delivery. This study aims to analyze the frequency (FIC) and duration (DIC) of power outages in the five largest milk-producing municipalities in the state of Goiás—Orizona, Piracanjuba, Jataí, Bela Vista de Goiás, and Rio Verde—between 2011 and 2021, based on bibliographic research. FIC and DIC data were obtained from the ANEEL website for these five municipalities. Through these indicators, an increase in power outages was observed for all municipalities, with the highest values occurring after 2018, coinciding with the privatization of the state's utility company (CELG-D), which was sold to Enel. Several consequences were identified for milk producers, including significant economic losses.

## INTRODUÇÃO

Na produção agropecuária no Brasil a energia elétrica não é apenas uma conveniência moderna, mas uma necessidade indispensável, promovendo assim controle de qualidade, eficiência operacional e conseqüentemente aumento de produção. Também proporciona o uso da automação, assim como a obtenção de informação e tomada de decisão em tempo real se inserindo na agricultura 4.0 (Sant'anna et al., 2020).

Portanto, as concessionárias de energia elétricas devem garantir aos seus consumidores qualidade de energia, como duração e frequências, pois sem este atendimento ocorre grandes perdas financeiras, e na área rural o principal setor a ser afetado é o leiteiro.

Segundo a Instrução Normativa MAPA - 77, de 26/11/2018, o tanque de resfriamento de leite deve-se manter uma temperatura de 4,0°C ou inferior por no mínimo 3 horas, para que o leite cru recém ordenhado atinja esta temperatura neste tempo para manter a qualidade (BRASIL, 2018).

Com a necessidade de garantir a qualidade da energia elétrica no Brasil, a Aneel como órgão regulador do setor elétrico, aprovou a resolução nº 24/2000, que Indicadores Individuais de Continuidade por Município, sendo fatores de avaliação da qualidade das concessionárias (ANEEL, 2000).

Os indicadores são o DIC (Duração de interrupção individual por unidade consumidora) e o FIC (Frequência de interrupção individual por unidade consumidora) DMIC (Duração máxima de interrupção contínua por unidade consumidora ou ponto de conexão) e DICRI (Duração da interrupção individual ocorrida em dia crítico por unidade consumidora ou ponto de conexão).

Segundo Mendonça et al. (2023) no Brasil, esses indicadores são usados para avaliar o desempenho das concessionárias, incluindo revisões tarifárias.

Uma região onde a agricultura desempenha um papel crucial na economia, a instabilidade no fornecimento de energia pode impactar diretamente a operação das fazendas leiteiras, afetando desde a refrigeração do leite até o manejo reprodutivo dos animais.

As interrupções frequentes de energia não apenas afetam a operação dos equipamentos essenciais, mas também podem impactar negativamente o bem-estar dos animais e a qualidade do leite produzido.

A refrigeração inadequada devido à falta de energia pode resultar na deterioração rápida do leite, reduzindo sua qualidade e valor de mercado.

Com o exposto acima, foi estudar o tempo de duração e avaliar a falta de energia para os 5 maiores municípios produtores de leite do estado de Goiás por

meio do FIC e DIC numa série de 10 anos.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram levantados os 5 maiores produtores de leite o Estado de Goiás que segundo IBGE (2021) foram:(i) Orizona, (ii) Piracanjuba, (iii) Jataí, (iv) Bela vista de Goiás, e (v) Rio verde, sendo que juntos produzem 15% do leite do estado de Goiás (Tabela 2), sendo localizados em diferentes regiões do estado.

O DIC e FIC, foi retirado os valores dos relatórios disponibilizados pela Enel para fornecimento de energia durante 2011 a 2021, foi observado que a distribuidora não deixa disponível para os clientes os dados relacionados ao período anual. Para efetuar o cálculo do FIC e DIC utilizou-se dados disponibilizados pela Enel no período de 10 anos.

A pesquisa bibliográfica é a fase inicial deste trabalho, visando fornece uma base teórica para o tema, no qual foi consultada em normas técnicas, livros, teses, artigos e outros documentos acadêmicos. Em seguida foram coletados os dados dos principais municípios produtores de leite em Goiás, para a qualidade da energia fornecida a esses municípios, utilizamos os indicadores FIC e o DIC que será apresentado a seguir. Para a coleta desses dados foi realizado o levantamento no site do IBGE e da distribuidora de energia elétrica, assim como da Aneel.

Quanto aos objetivos da pesquisa, os métodos utilizados são descritivos,

segundo Gil (1999), o objetivo principal da pesquisa descritiva é caracterizar uma determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis.

Quanto à natureza da pesquisa, foram utilizados métodos quantitativos, pois, conforme afirma Richardson (1999), a pesquisa quantitativa se caracteriza pelo uso da quantificação, tanto na forma como as informações são coletadas e são processadas por meio de técnicas estatísticas.

O estudo apresentado é, portanto, um estudo de caso único, como afirmam Lavelle e Dionne (1999) a vantagem mais significativa dessa estratégia de pesquisa é a possibilidade de aprofundamento que ela oferece, pois, os recursos estão concentrados no caso-alvo. A etapa final é a pesquisa exploratória com análise dos dados, pois a partir dela são apresentados os resultados utilizados na conclusão do estudo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Segundo IBGE (2021) os 5 maiores produtores de leite do estado de Goiás são: (i) Orizona, (ii) Piracanjuba, (iii) Jataí, (iv) Bela vista de Goiás, e (v) Rio verde, juntos produzem cerca de 451,375,00 milhões de litros por ano, representando em torno de 15 % de todo o leite produzido no Estado Goiás no ano de 2021 (IBGE, 2021), sendo o maior produtor Orizona com aproximadamente 115.826 milhões de litros/ano, em segundo está Piracanjuba

com 95.80, em terceiro vem Jataí com 89.500 em quarto Bela Vista de Goiás com 78.799 e em quinto Rio Verde com 71.450. *segundo a Embrapa (2021), a média do litro de leite do ano de 2021 pago aos produtores, gerando uma renda de R\$ 102.010.750,00 R\$.*

A Figura 1 apresenta os valores do DIC para os 5 municípios estudados, onde podemos observar que para quase todos os municípios houve uma diminuição contínua do DIC até em torno dos anos 2015 a 2016 e posteriormente a estas datas os índices aumenta gradativamente até 2021.

Os municípios mais prejudicados são Jataí com 782,74 e Rio Verde com 2050,75 horas de interrupção de energia na zona rural. Estes valores traduzindo em dias, os municípios ficaram em torno de 32 dias sem energia para Jataí, ou seja, um mês e dois dias que não teria resfriamento do leite, já para Rio Verde foram 85 dias. Portanto um produtor rural nestas regiões teria grandes prejuízos com a perda de leite, devido falta de energia elétrica para resfriamento do leite.

Já a Figura 2, apresenta os valores do FIC para os 10 anos estudado para cada um dos 5 municípios. Pode-se observar que durante o período analisado houve um aumento do FIC até o ano de 2014, após 2014 obtivemos um decréscimo até 2017, seguindo de um aumento muito maior posterior. Observa que os dois índices subiram consideravelmente após a venda

da Celg em 2017 que era uma estatal e foi vendida para Enel.

Segundo Jordão et al. (2020), a privatização da ENEL, não implicou em melhorias nos serviços de eletricidade no estado de Goiás, pois entre 2018 e 2020, houve diversos relatos de falhas na prestação de serviço que atingiram atividades agrícolas de modo geral, sendo grande parte das reclamações elaboradas por produtores de leite que dependem da energia elétrica para realizar processos conservação e higiene sem os quais o produto não pode ser comercializado.

Segundo Novaes (2016), são centenas de milhares de litros de leite jogados fora todos os anos, gerando grande prejuízo ao estado de Goiás.

JÁ o município de Orizona foi o que possui os menores valores do FIC e DIC, ou seja, tiveram menores prejuízos para os produtores de leite com o resfriamento e armazenamento do leite.

Segundo Neto et al. (2024), a qualidade do fornecimento de energia elétrica é avaliada sob três perspectivas: (i) conformidade, (ii) serviço comercial e (iii) continuidade do fornecimento, sendo assim, a um equilíbrio entre a disposição dos clientes em pagar tarifas de rede e suas expectativas sobre níveis mínimos de qualidade de serviço.

Verifica-se pelos dados que os produtores de leite têm grandes prejuízos com produtos, maquinários e mão de obra

com interrupções de energia elétrica ao longo do ano, sendo que estas interrupções são mais intensas no período chuvoso.

Isto ocorre devido a maior quantidade de árvores que caem sobre as redes elétricas e os raios que atingem com grande intensidade neste período.

A falta de qualidade de energia para a produção leiteira no estado de Goiás ocasiona grandes perdas econômicas aos produtores, com isto provoca frustração a esta atividade agropecuária. Além do mais segundo Oğuz e Yener (2019) o custo da eletricidade aumentará significativamente no futuro.

Segunda Novaes (2016) os produtores são afetados duas vezes, sendo pelos prejuízos oriundos da perda do leite e do aumento dos custos de produção em virtude da aquisição e manutenção de geradores de energia.

A programa Luz para todos foi relançado em 2023 pelo Decreto nº 11.628, de 4 de agosto de 2023, garante a eletrificação para todas as propriedades rurais, mas não tem garantia da qualidade da energia (MME, 2023).

Segundo Nogueira et al. (2022) é necessário que haja uma fiscalização e regulamentação dos níveis de qualidade no fornecimento de energia elétrica, de forma a disponibilizar aos consumidores confiabilidade e conformidade, que seria de responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Figura 1 – valores do DIC para os 10 anos estudado para cada um dos 5 municípios.

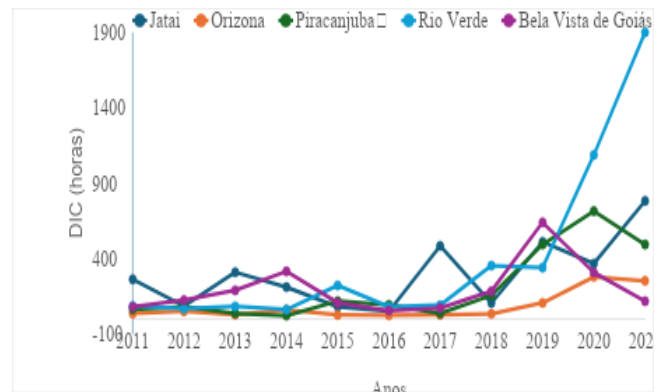
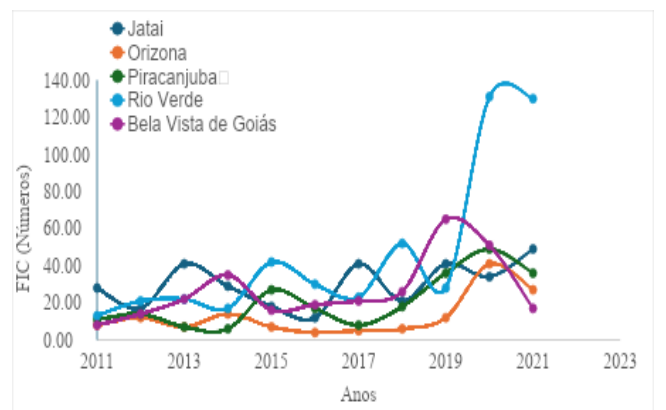


Figura 2 - valores do FIC para os 10 anos estudado para cada um dos 5 municípios.



## CONCLUSÕES

Os índices estudados (DIC e FIC), são ferramenta para avaliar a qualidade dos serviços das concessionárias de energia elétrica eletrificação rural que comprovadamente diminui a qualidade com o passar dos anos. Com o uso destes índices pode verificar a perdas dos produtores de leite e do estado de Goiás no período de 10 anos, deixando os produtores de leite com grandes prejuízos financeiros, podendo levar os produtores a desistir da atividade.

## AGRADECIMENTOS

Especialmente a Universidade Estadual de Goiás (UEG) pelo apoio aos Docentes e Discentes.

## REFERÊNCIAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. Indicadores Individuais de Continuidade por Município, Brasil.2000. Disponível em: <<https://antigo.aneel.gov.br/limites-dos-indicadores-de-continuidade-por-municipio>> Acesso em 22/12/2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União. MAPA: Brasília, 2018.

EMPRABA, Anuário do Leite, 2021. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1136185/1/Preco-leite.pdf>> Acesso em: 01/08/2024

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

IBGE. Produção de origem animal por tipo de produto: leite. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74#resultado>> Acesso em: 23/12/2022.

JORDÃO, L. R.; SILVA, T. H. C.; CHAGAS, G. G. DAS; BARREIRA, S. Energia Solar Como Fator De Desenvolvimento Rural E a produção De Leite Em Goiás. **Desenv. Reg. deb.** 2020, 10, 862-884.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MENDONÇA, M. J. C.; PEREIRA, A. O.; BELLIDO, M. M. H.; MEDRANO, L. A.; PESSANHA, J. F. M. Service quality

performance indicators for electricity distribution in Brazil. **Utilities Policy**. V. 80, fev.2023,

MME- Ministério de Minas e Energia. Programa Luz para todos, Decreto nº 11.628, 2023.

Neto, W. A. S.; Bittencourt, M. V. L; Monsueto, S. E. Addressing low-quality electricity service for low-income consumers: Empirical evidence from Brazil. **Utilities Policy**. V. 88, jun. 2024.

NOGUEIRA, G. B.; SALES, F. E.; BOSCHI, L. S.; AZEVEDO, C. G. Economic technical feasibility of implementing an energy backup system on a small rural property, **Research, Society and Development**, v. 11, n.5, 2022, P. 1-19

Novaes, G.Falta de Energia Elétrica e os Prejuízos na Pecuária Leiteira, CNA-do campos para o você, 14 de junho de 2016. Disponível em: <https://cnabrazil.org.br/publicacoes/falta-de-energ>.

OÄYuz, C.; Yener, A. The use of energy in milk production; a case study from Konya province of Turkey. **Energy**. V. 183, Set. 2019, P.142-148,

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTANNA, V. R. S. ; OLIVEIRA, F. G. ;MORAES, M. J. REIS, J. B. R. S. . Uso de energia solar fotovoltaica na agricultura irrigada. **INFORME AGROPECUÁRIO (BELO HORIZONTE)**, v. 42, p. 79-90, 2021.