

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ISABELLA CRISTINA DUTRA SILVA
TÂMELA DE OLIVEIRA SILVA DUTRA

IMPACTOS DA CRISE ENERGÉTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19:
ESTUDO DE CASO EM AGROINDÚSTRIA DE JATAÍ-GO

Jataí – GO
Outubro/2022



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Isabella Cristina Dutra Silva

Matrícula: 20161020040080

Título do Trabalho: Impactos da crise energética em tempos de pandemia da COVID-19: Estudo de caso em agroindústria de Jataí-GO.

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí

Local

, 06 / 02 / 2023

Data

Isabella Cristina Dutra Silva

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Tâmelá de Oliveira Silva Dutra

Matrícula: 20161020040064

Título do Trabalho: Impactos da crise energética em tempos de pandemia da COVID-19: Estudo de caso em agroindústria de Jataí-GO.

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Jataí

Local

06 / 02 / 2023

Data

Tâmelá de O. Silva Dutra

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

**ISABELLA CRISTINA DUTRA SILVA
TÂMELA DE OLIVEIRA SILVA DUTRA**

**IMPACTOS DA CRISE ENERGÉTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19:
ESTUDO DE CASO EM AGROINDÚSTRIA DE JATAÍ-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientadora: Profa. Ma. Camila Dias de Jesus.

Coorientadora: Profa. Dra. Jaqueline Oliveira Rezende

**Jataí - GO
Outubro/2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Silva, Isabella Cristina Dutra.

Impactos da crise energética em tempos de Pandemia da COVID-19: estudo de caso em agroindústria de Jataí-Go [manuscrito] / Isabella Cristina Dutra Silva; Tâmega de Oliveira Silva Dutra. -- Jataí: IFG, Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, 2022.

49 f.; il.

Orientadora: Profa. Ma. Camilla Dias de Jesus.

Co-orientadora: Profa. Dra. Jaqueline Oliveira Rezende.

Bibliografias.

1. Agroindústria. 2. COVID-19. 3. Crise energética. 4. Jataí. 5. Pandemia. I. Dutra, Tâmega de Oliveira Silva. II. Jesus, Camilla Dias de. III. Rezende, Jaqueline Oliveira. IV. IFG, Câmpus Jataí. V. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina O. Barbosa – CRB 1/2380 – C. Jataí. Cód. F064/2022-2.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

Folha de Aprovação

Isabella Cristina Dutra Silva e
Tâmela de Oliveira Silva Dutra

IMPACTOS DA CRISE ENERGÉTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID-19: ESTUDO DE CASO EM AGROINDÚSTRIA DE JATAÍ-GO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Monografia defendida e aprovada, em 28 de outubro de 2022, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ma. Camila Dias de Jesus
Presidente da banca / Orientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Prof. Dra. Jaqueline Oliveira Rezende
Membro/ Coorientadora
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Prof. Dr. Fernando Silva Pereira
Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Prof. Dr. Marcelo Semensato
Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Jataí – GO

2022

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcelo Semensato**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2022 22:44:04.
- **Fernando Silva Pereira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2022 11:26:23.
- **Jaqueline Oliveira Rezende**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2022 11:07:54.
- **Camila Dias de Jesus**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 07/12/2022 00:07:47.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 30/09/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 329883

Código de Autenticação: 7b040f4210



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3605-0843 (ramal: 843)

AGRADECIMENTOS

ISABELLA

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, pois acredito que na vida, em tudo que nos acontece há um propósito, e estar finalizando esta etapa foi possível graças à força que vem Dele.

Agradeço aos meus pais por serem fontes de inspiração, pois mesmo com grandes batalhas pessoais não desistiram de suas formações, o que me incentivou e me inspirou a buscar sempre o melhor. Obrigada mãe, por ouvir minhas angústias nos tempos difíceis da graduação e sempre apoiar e trazer palavras de direção. Obrigada pai, você é minha inspiração, agradeço por sempre confiar em mim e dizer que sou capaz.

Sou grata pelo apoio da minha irmã e melhor amiga, que muitas vezes me fez olhar os diferentes lados de uma situação e me dar força para vencer os obstáculos, obrigada por me fazer rir e enxugar minhas lágrimas em momentos que precisei.

Agradeço ao meu namorado, por ser um ponto de apoio, alguém que sempre esteve disposto a me ouvir, me entender e buscar maneiras de me fazer ver que tudo é possível, obrigada pela força nos altos e baixos, meu companheiro.

Agradeço a orientadora Camila por estar prontamente disponível a ouvir nossas dúvidas, nos retornar com críticas construtivas, e nos orientar sempre com paciência. E um muito obrigada a nossa coorientadora Jaqueline pelas contribuições, enriquecendo nosso trabalho. Este trabalho foi possível com a ajuda de vocês.

Agradeço a todos os colegas e amigos que me ajudaram direta ou indiretamente, em especial a minha parceira de pesquisa Tâmela que compartilhou das mesmas preocupações e comemorou comigo os progressos.

Agradeço a todos os professores dos quais tive a oportunidade de encontrar pelo caminho da graduação, pois foram suas correções, dicas e ensinamentos que contribuíram para que eu concluísse a graduação melhor do que entrei, não apenas como profissional, mas também com crescimento pessoal.

E meus sinceros agradecimentos a todos que dentro ou fora da instituição cooperaram de alguma forma para a realização deste trabalho e finalização da graduação.

AGRADECIMENTOS

TÂMELA

Começo agradecendo a Deus por ter chegado até essa fase final do curso de Engenharia Elétrica, pois sem Ele eu não conseguiria ter passado por todos os obstáculos que houve no decorrer do curso.

Agradeço também a minha família, em especial meus pais, que sempre se dedicaram em proporcionar um bom estudo e ajudar a enfrentar todas as dificuldades com sábias palavras, me proporcionando muito amor e agradeço ao meu namorado também que sempre me ajudou em tudo que precisei, que me acompanhou e me incentivou a não desistir desse sonho.

Um muito obrigada aos meus professores por todos ensinamentos, pois eles que me fizeram chegar até aqui, sou extremamente grata por toda atenção e conhecimento que obtive nesses anos de curso, foram anos árduos, mas teve muitos momentos de alegrias, realizações e com toda certeza tudo isso ajudou a tornar-me a profissional e o ser humano que sou hoje.

Sou grata à orientadora Camila que não mediu esforços para que esse trabalho fosse realizado com sucesso, sempre orientando e nos ajudando em todo o processo, e agradeço também a coorientadora Jaqueline por ter aceitado o convite e contribuir da melhor forma com o nosso trabalho.

Por fim, agradeço a todos os meus colegas de curso e amigos, pelos estudos em conjunto, pelas risadas e até choros compartilhados, em especial, um muito obrigada a minha parceira de pesquisa Isabella, pois juntas nos dedicamos a tornar esse trabalho realidade, com muito esforço e muita cooperação.

Com toda certeza a instituição me fez tornar uma pessoa ainda melhor, tanto no âmbito profissional e pessoal, gratidão por todo ensinamento.

“A crise ocorre exatamente no momento em que o país, começa o processo de recuperação e reabertura da economia após a pandemia.”

(João Malar)

“O homem não teria alcançado o possível repetidas vezes, não tivesse, tentado o impossível.”

(Max Weber)

RESUMO

Em 2021, o Brasil vivenciou o ápice de uma crise energética mundial simultaneamente aos efeitos da pandemia da COVID-19. Alguns fatores são apresentados como justificativa para a crise energética, como a própria pandemia da COVID-19, crise hídrica, gestão das usinas, defasagem de *softwares* e revogação do horário de verão. Considerando que as indústrias correspondem ao setor que consome a maior parte da energia elétrica gerada no Brasil, este trabalho objetivou a identificação e análise dos impactos da crise energética em tempos de pandemia da COVID-19, vivenciados por uma agroindústria localizada na cidade de Jataí no estado de Goiás. Assim, por meio de levantamento bibliográfico e estudo de caso, com a aplicação de questionário como ferramenta para a obtenção de informações, foi possível concluir que os fatores identificados pela agroindústria como ocasionantes da crise energética consistem na pandemia da COVID-19 e crise hídrica. Outros fatores relacionados, como a gestão das usinas, defasagem de *software* e revogação do horário de verão, não contribuíram diretamente para a crise energética, segundo a agroindústria foco do estudo. Assim, diante dos resultados obtidos é possível identificar, dentre os fatores que justificam a crise energética, quais fatores impactaram a agroindústria pesquisada e também as dificuldades e soluções adotadas pela mesma diante da crise.

Palavras-chaves: Agroindústria; COVID-19; Crise energética; Jataí; Pandemia.

ABSTRACT

In 2021, Brazil experienced the height of a global energy crisis simultaneously with the effects of the COVID-19 pandemic. Some factors are presented as justification for the energy crisis, such as the COVID-19 pandemic itself, the water crisis, plant management *software* lag and the revocation of daylight-saving time. Considering that industries correspond to the sector that consumes most of the electricity and analyze the impacts of the energy crisis in times of the COVID-19 pandemic, experienced by an agroindustry located in the city of Jataí in Goiás state. Thus, through a bibliographic survey and a case study, with the application of a questionnaire as a tool to obtain information, it was possible to conclude that the factors identified by the COVID-19 pandemic and the water crisis. Other related factors, such as the management of the plants, *software* lag and the revocation of daylight-saving time, did not directly contribute to the energy crisis, according to the energy crisis, according to the agroindustry that is the focus of the study. Thus, in view of the results obtained, it is possible to identify, among the factors impacted the researched agroindustry and also the difficulties and solutions adopted by it in the face of the crisis.

Palavras-chaves: Agroindustry ; COVID-19; Energy crisis; Jataí; Pandemic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Variação na geração de energia no período de pandemia COVID-19.....	17
Figura 2 - Nível dos reservatórios em 2021.	19
Figura 3 - Volume útil reservatório de Furnas (%).	20
Figura 4 - Fonte de geração de energia elétrica 2001 - 2021.	21
Figura 5 - Economia promovida pelo horário de verão.	23
Figura 6 - Porcentagem do consumo de energia elétrica por setores.....	24
Figura 7 - Ranking PIB do estado de Goiás.	25
Figura 8 - Valores gastos pela agroindústria com energia elétrica.	28
Figura 9 - Dados de consumo de energia da agroindústria em MWh.....	29
Figura 10 - Comparativo de consumo na pandemia.	30
Figura 11 - Média do consumo de energia elétrica de janeiro à setembro.....	31
Figura 12 - Comparativo do consumo de energia entre 2020 e 2021 em MWh.	32
Figura 13 - Composição do valor de venda de 2020 (R\$).	32
Figura 14 - Composição do valor de venda de 2021 (R\$).	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Inferências horário de verão - Centro-Oeste.....	23
---	----

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ABRASEL	Associação Brasileira de Bares e Restaurantes
ANA	Agência Nacional De Águas
CNN	Cable News Network
DW	Deutsche Welle
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
GHG	Greenhouse Gases
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MWH	Mega watt-hora
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
SIN	Sistema Interligado Nacional
PIB	Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	Objetivo Geral.....	13
1.1.2	Objetivos Específicos.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
2.1	Crises Energéticas no Brasil	15
2.2	Fatores da Crise Energética de 2021	16
2.2.1	Pandemia da COVID-19	16
2.2.2	Crise Hídrica	18
2.2.3	Gestão de Usinas.....	19
2.2.4	Defasagem de <i>Software</i>	21
2.2.5	Horário de Verão.....	22
2.3	Crise energética – visão geral do setor industrial e cenário agorindutrial do município de Jataí – GO	24
3	METODOLOGIA	26
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1	Dados de consumo de energia elétrica	28
4.1.1	Pandemia COVID-19	29
4.1.2	Crise Hídrica	31
4.1.3	Gestão de Usinas.....	34
4.1.4	Software Newave	35
4.1.5	Horário de Verão.....	35
4.1.6	Discussão dos Resultados	36
5	CONCLUSÃO	37
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
	APÊNDICE A.....	43

1 INTRODUÇÃO

A agroindústria corresponde a um ambiente físico no qual a infraestrutura, processos e equipamentos são adquiridos ou construídos com a finalidade de transformar a matéria prima originária da agricultura, pecuária e silvicultura em subprodutos como alimentos, roupas, combustíveis e energias.

A atividade da agroindústria não consiste apenas na transformação de produtos, é também uma forma de integrar o meio rural com a economia de mercado. A importância econômica das agroindústrias é destacada por Santos e Capp Filho (1981) quando afirmam que a diversificação da pauta de exportações dos países subdesenvolvidos, vem substituindo exportações de produtos primários por exportações de produtos industrializados ou semi-elaborados.

O município de Jataí, situado na região sudoeste de Goiás, conta com uma área territorial de 7.178,792 km² e uma população estimada de 103.221 pessoas (IBGE, 2021). O município em questão conquistou uma boa visibilidade em nível nacional no ramo da agropecuária. O Produto Interno Bruto (PIB) adicionado a valores correntes da atividade econômica agropecuária, rendeu um valor de R\$ 1.244.867,88 (x1000) reais no ano de 2019, atingindo o segundo lugar do ranking do estado, e o sétimo lugar do ranking nacional (IBGE, 2019).

O município de Jataí conta com grandes empresas do ramo agropecuário que atuam em seguimentos distintos, por exemplo, o processamento de milho, o processamento de soja e comercialização de óleo, abate de aves, abate de bovinos e fabricação de etanol. Estas empresas, além do consequente reconhecimento econômico, trazem oportunidades de parceria com produtores locais e geram empregos no município.

No final do ano de 2020 surgiu um contratempo, a iminência de uma crise energética a nível mundial, apresentando um ápice no ano de 2021. Tal crise energética afetou diretamente a produção do setor industrial, sendo esse o setor que consome a maior parte da energia elétrica gerada no Brasil.

O cenário vivenciado pelo Brasil em 2021, diante de questões ambientais, políticas e econômicas, está associado ao surgimento da crise energética. Alguns fatores são apontados como justificativa para a ocorrência da crise mencionada, como a pandemia da COVID-19, crise hídrica, gestão das usinas, defasagem de *software* e revogação do horário de verão.

A pandemia da COVID-19 é apontada como um fator para a geração da crise energética, pois as medidas que foram adotadas para o enfrentamento da mesma, como a limitação da

atividade produtiva industrial, acabaram resultando na instabilidade entre geração e consumo de energia elétrica.

A crise hídrica também se encontra dentre as possíveis causas da crise energética, iniciada no final do ano de 2020 e apresentando um ápice em 2021, é justificada por mudanças climáticas que interferiram no regime de chuvas.

Outro fator é a má gestão das usinas hidrelétricas em que a falta de planejamento pode ter contribuído para a crise energética.

A defasagem do *software* Newave, sistema utilizado por órgãos como Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e que tem como objetivo estimar o custo futuro da energia, também é apontado como fator para a crise energética.

Ainda, a revogação do horário de verão também pode ter promovido a crise energética, pois a finalidade dessa medida era o aproveitamento da luz natural em relação à artificial, adiantando-se o relógio em uma hora, de forma a reduzir a concentração de consumo no horário entre 18h e 21h. (Portal Gov, 2021)

Dessa forma, este trabalho teve como finalidade identificar e analisar os impactos da crise energética em tempos de pandemia da COVID-19, vivenciados por uma agroindústria localizada na cidade de Jataí no estado de Goiás. Um levantamento bibliográfico e um estudo de caso foi realizado, em que um questionário foi utilizado como ferramenta para a coleta de informações e dados, a fim de verificar as dificuldades e soluções adotadas pela agroindústria diante da crise energética.

1.1 OBJETIVOS

Este tópico é reservado para a apresentação do objetivo geral e dos objetivos específicos.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é verificar as dificuldades e soluções adotadas por uma agroindústria do município de Jataí-GO diante da crise energética ocorrida no período de pandemia da COVID-19.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar e analisar as causas da crise energética no período da pandemia de COVID-19;
- Compreender os fatores apontados como geradores da crise energética;
- Verificar o ponto de vista de uma agroindústria de Jataí-GO quanto aos fatores apontados como geradores da crise energética;
- Identificar quais fatores promoveram a crise energética, segundo a agroindústria de Jataí-GO;
- Identificar as medidas adotadas pela agroindústria de Jataí-GO para o enfrentamento da crise energética.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo trata do aspecto teórico, estudos e pesquisas já realizados quanto a conceitos consideráveis para o desenvolvimento deste trabalho.

2.1 Crises Energéticas no Brasil

A crise energética pode ser definida como a incapacidade da geração de energia de prover a demanda de consumo da qual a população necessita. Ao longo dos anos, o Brasil vivenciou severas crises energéticas, como as ocorridas em 2001, 2012 e a mais recente, em 2021, essas crises são justificadas por diferentes fatores.

O ano de 2001 foi marcado por apresentar uma das mais intensas crises energéticas vivenciadas pelo Brasil, resumida por atrasos nas obras de geração e transmissão, ficou conhecida como ‘A crise do apagão’ devido ao racionamento, que foi inevitável (BARDELIN, 2004).

Em 2011, o setor de energia elétrica se encontrava em um quadro estável, diante da extinção de algumas tarifas para a indústria e também a antecipação de renovações de concessão. Porém, em 2012 um novo cenário passou a vigorar, algumas distribuidoras de energia elétrica não aceitaram a renovação contratual com preço inferior, trazendo um desequilíbrio contratual e a impossibilidade de ser sustentada no total as demandas das distribuidoras (SILVA, 2015 apud. CASTRO et al., 2014).

Tem-se ainda a crise energética de 2021, de acordo com pesquisas e análises realizadas por diferentes estudiosos, como, Maurício Tomalsquin, Luciano Losekann, José Luis Fiori, dentre outros, a referida crise pode ser justificada por fatores como a pandemia da COVID-19, crise hídrica, gestão das usinas, defasagem de *software* e revogação do horário verão.

Segundo Fiori (2022), a pandemia da COVID-19 afetou significativamente a indústria energética, pois o consumo de energia pela indústria e comércio diminuiu de forma rápida, fazendo com que a indústria energética tivesse que se moldar rapidamente ao novo cenário. Posteriormente, com a criação da vacina contra a COVID-19 e retomada das atividades industriais e comerciais, o cenário se inverteu e a oferta de energia não conseguia responder a demanda. (Fiori, 2022)

No Brasil, a geração ocorre fundamentalmente pelas hidrelétricas, e a dependência desta fonte de energia acaba trazendo riscos à matriz elétrica, que se trata das fontes que são usadas para a produção de energia elétrica e desenvolvimento sustentável. (APA, 2022, apud AQUILA et al., 2017). Segundo Borges (2021), as origens da crise energética de 2021 estão alicerçadas

em aspectos como a dependência excessiva da fonte hídrica para a geração de energia, o cenário de baixa das médias pluviométricas e a falta de planejamento estratégico (Borges, 2021).

Para reforçar as prováveis causas da crise energética de 2021, defendidas por Fiori e Borges, Malar (2021) afirma que:

(...) a baixa produção das hidrelétricas precisou ser compensada pelo acionamento das usinas termelétricas, que operam principalmente com gás natural. Por terem um custo de operação maior, as contas de energia dispararam no país, com uma nova bandeira tarifária e incentivos à economia de energia. A crise ocorre exatamente no momento em que o país, começa o processo de recuperação e reabertura da economia após a pandemia, esse contexto resulta em uma alta no consumo de energia, o que piora ainda mais a situação.

Além dos fatores já apresentados, a utilização do modelo de *software* utilizado para o gerenciamento das usinas, Newave, tem sido questionada. O modelo computacional tem apresentado inconsistências nas variáveis utilizadas para cálculos de garantias físicas que acabaram prejudicando resultados, desde o planejamento à operação das usinas (TCU, 2021).

Por fim, a suspensão do horário de verão em 2019 também é apresentada como possível fator da crise energética de 2021. O Ministério de Minas e Energia (MME) solicitou ao Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) que novos estudos sejam realizados quanto a efetividade do horário de verão como forma de enfrentar circunstâncias do sistema energético (G1, 2021).

2.2 Fatores da Crise Energética de 2021

A seguir, é realizada uma abordagem dos fatores que podem justificar a crise energética de 2021, trata-se da pandemia da COVID-19, crise hídrica, gestão das usinas, defasagem de *software* e revogação do horário de verão.

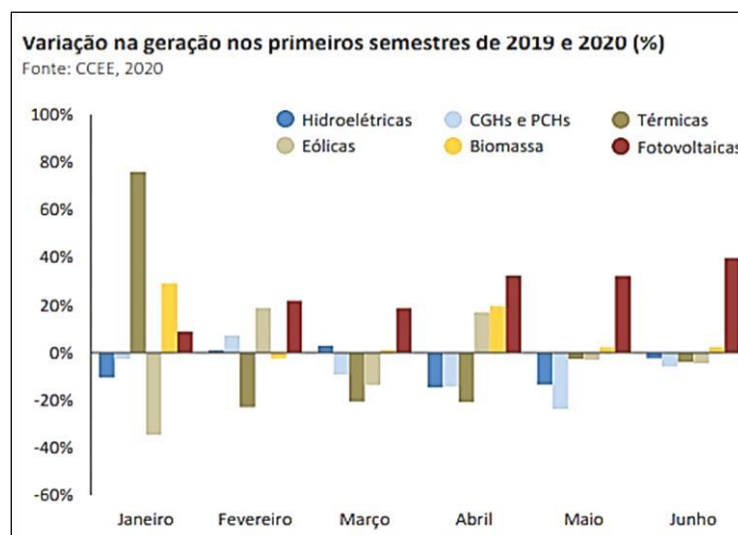
2.2.1 Pandemia da COVID-19

A pandemia da COVID-19 teve início no ano de 2020, além de ter ocasionado muitas mortes, a pandemia também promoveu impactos na economia do país com a parada de atividades econômicas em 2020, como quedas no consumo de energia elétrica, principalmente pelo setor industrial.

De acordo com Souza (2020), no dia 20 de março de 2020, o Ministério da Saúde reconheceu por meio de Portaria a transmissão comunitária de COVID-19 no Brasil, recomendando medidas de isolamento e distanciamento social, higienização das mãos, uso de

máscaras, limpeza e desinfecção dos ambientes. As referidas medidas impactaram no consumo de energia elétrica, podendo ser observada na Figura 1 a variação na geração de energia no primeiro semestre de 2020 em relação a 2019, objetivando a análise da variação na geração em período de pandemia da COVID-19 e em período anterior à COVID-19 no Brasil.

Figura 1 - Variação na geração de energia no período de pandemia COVID-19.



Fonte: Empresa de pesquisa Energética (EPE).

De acordo com a Figura 1, ocorreram reduções expressivas nas gerações térmicas, especialmente nos meses de fevereiro, março e abril. Por sua vez, a geração de energia por hidroelétricas apresentou redução significativa nos meses de janeiro, abril e maio. Essas reduções, considerando o período de pandemia da COVID-19, podem ser justificadas pelo distanciamento social, em que indústrias e comércios não executaram plenamente as suas atividades.

Na figura 1, nota-se também um relevante aumento da geração fotovoltaica, que em período de pandemia, trouxe soluções para geração de energia, se tratando de uma modalidade mais econômica e sustentável.

De acordo com Barbosa (2021), em pleno auge da pandemia de COVID-19, em setembro de 2020, a maioria das distribuidoras de energia elétrica no Brasil lucraram cifras milionárias e bilionárias, pois o preço abusivo da conta de energia elétrica que a grande maioria da população brasileira estava pagando, condizia aos superlucros das distribuidoras de energia e seus acionistas. Foi o caso da Neoenergia (R\$ 423 milhões), da Equatorial (R\$ 405,7 milhões), da Cemig (R\$ 1,043 bilhão) e da paranaense Copel, que obteve um lucro líquido de R\$ 1,5 bilhão somente no segundo trimestre de 2020.

De acordo com Losekann (2020), o consumo de energia elétrica nos segmentos industrial e comercial foi reduzido em função das medidas de isolamento social, sendo que a variação foi significativa devido a diminuição das atividades industriais.

De acordo com dados das distribuidoras de energia, ao comparar o consumo no mês de abril de 2020 com abril de 2019, respectivamente em período de pandemia COVID-19 e em momento anterior à pandemia, observa-se a diminuição no consumo de energia elétrica em 28% pelo segmento industrial e em 19% pelo segmento comercial e serviços. Por outro lado, considerando o mesmo período destaca-se o aumento no consumo de eletricidade pelo segmento residencial em 6%, neste caso o aumento é devido a maior permanência das pessoas em casa diante do isolamento social (LOSEKANN, 2020).

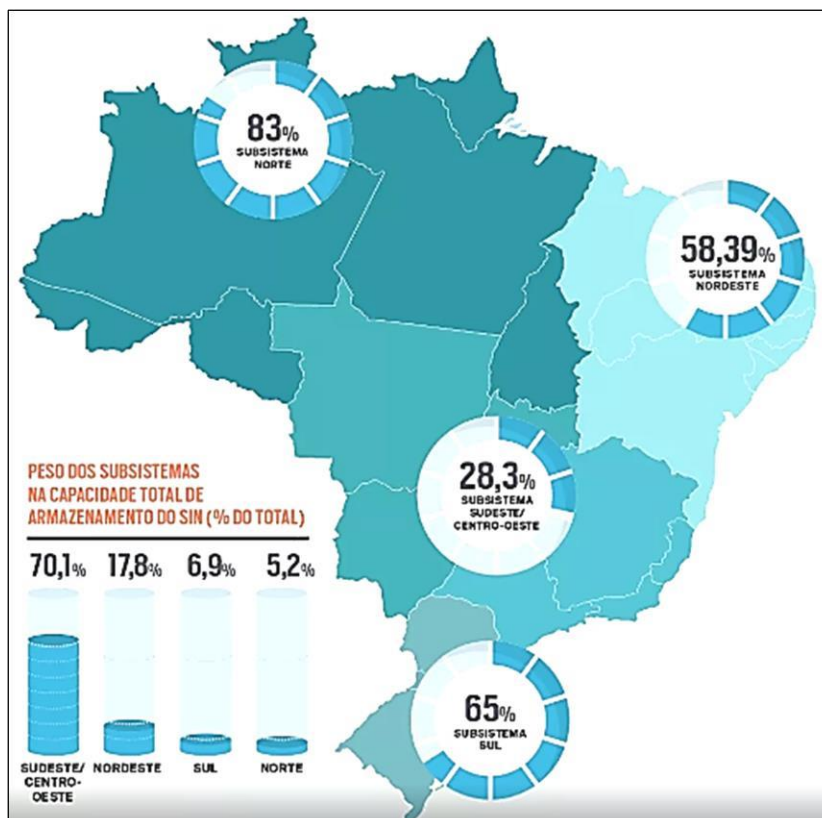
2.2.2 Crise Hídrica

No Brasil a energia elétrica é gerada essencialmente pelas usinas hidrelétricas, assim, com os reservatórios de água abaixo do nível desejado, as hidrelétricas diminuem a produção, e são acionadas as termelétricas movidas à carvão. A escassez de água está diretamente ligada à condições ambientais, como as mudanças climáticas e desmatamento.

O nível dos reservatórios por subsistemas, no ano de 2021, é indicado na Figura 2. Verificamos que os reservatórios do subsistema do Sudeste e Centro-Oeste possuem a maior capacidade de armazenamento do Sistema Interligado Nacional (SIN), correspondente a 70,1% do total, porém no ano de 2021 o volume apresentado era correspondente a apenas 28,3% da capacidade total.

De acordo com o ex-presidente da empresa de pesquisa energética (EPE), Mauricio Tiomno Tolmasquim, a crise energética não corresponde a uma fatalidade da natureza. Segundo Tolmasquim (2000), os reservatórios brasileiros são projetados para enfrentar momentos de escassez de água, mas é fundamental operá-los, portanto, de forma cuidadosa, utilizando uma lógica de operação de longo prazo (TOLMASQUIM, 2000).

Figura 2 - Nível dos reservatórios em 2021.



Fonte: ONS, 2021.

Como forma de amenizar os prejuízos, no ano culminante da crise, em 2021, foi necessária a criação da bandeira tarifária de escassez hídrica, e apenas a partir de julho de 2022 com o reestabelecimento da situação de crise hídrica, aconteceu o retorno da bandeira verde das tarifas. A bandeira verde, serve para informar que as condições de geração são favoráveis e não possui um custo adicional na conta de energia elétrica.

A bandeira tarifária de escassez hídrica foi adotada para compensar o aumento do custo de geração de energia elétrica, esse custo adicional é referente ao acionamento das termoeletricas. Antes de 2021 a bandeira tarifária de escassez hídrica não era adotada, somente em setembro de 2021 essa bandeira entrou em vigor.

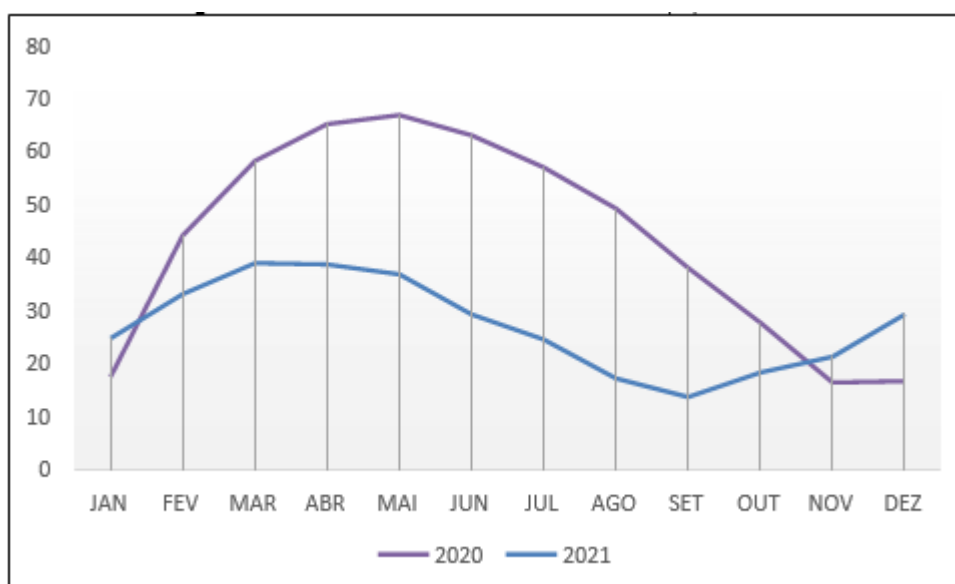
2.2.3 Gestão de Usinas

Em 2021, o Brasil vivenciou uma crise energética justificada não somente pela pandemia da COVID-19 e crise hídrica, mas também por questões relacionadas à gestão das usinas hidrelétricas. Segundo o ex-presidente da EPE, Tolmasquin (TOLMASQUIN 2021, apud SANT'ANA, 2021), desde outubro de 2020 ocorria a diminuição do nível de água dos

reservatórios das usinas, porém a tomada de decisão de reativação de termelétricas ocorreu posteriormente, de forma tardia.

Nesse sentido, *DW made for minds* (2021) afirma que a crise energética enfrentada pelo Brasil em 2021 é a terceira ocorrida em 20 anos e isso é devido à má gestão do recurso natural. Para ilustrar a baixa dos reservatórios, a Figura 3 apresenta o comparativo do volume útil do reservatório de Furnas localizado entre os municípios de São José da Barra e São João Batista do Glória em Minas Gerais, no ano de 2020 e 2021. Evidentemente, nota-se que o volume útil dos reservatórios em 2021 estão consideravelmente abaixo do valor apresentado no ano de 2020.

Figura 3 - Volume útil reservatório de Furnas (%).



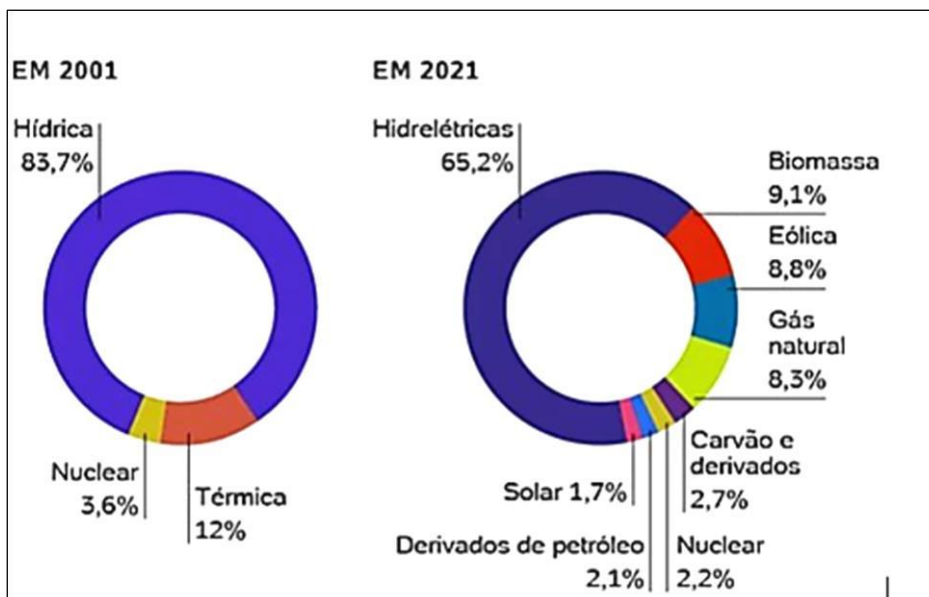
Fonte: ONS, 2022.

É considerado que as proporções desta crise energética não tiveram tamanha grandeza apenas pelo tardar da reativação das termelétricas, mas também por decisões econômicas. Segundo Gilberto Cervinski (2021), mestre em energia, houve um esvaziamento nos reservatórios em 2020, e esta ação decorreu de um padrão que gera artificialmente uma crise no fim do período chuvoso, a fim de levar a um aumento significativo da tarifa (CERVINSKI, 2021).

Analisando a Figura 4, verificou-se os percentuais de diferentes fontes de geração de energia elétrica quando da ocorrência das crises energéticas de 2001 e 2021. Pode-se notar que no ano de 2001 a matriz elétrica brasileira era caracterizada por 83,7% da energia sendo proveniente das hidrelétricas, e o restante proveniente das fontes nuclear e térmica. Por sua vez,

no ano de 2021 é possível verificar um progresso considerável na diversificação da matriz, em que hidrelétricas corresponderam a 65,2%, além de fontes nucleares e térmicas a matriz passou a contar com fontes mais sustentáveis como a geração solar, eólica e biomassa.

Figura 4 - Fonte de geração de energia elétrica 2001 - 2021.



Fonte: ONS, 2022.

Diante da diversificação da matriz elétrica brasileira, o ex-presidente da Agência Nacional de Águas, Vicente Andreu Guillo, afirma que a má gestão da energia no Brasil é uma realidade e que as crises energéticas não podem ser justificadas pela diminuição do nível de água dos reservatórios das usinas (GUILLO, 2021, apud LACERDA, 2021).

Pode-se perceber que foi vivenciado momentos de déficit hídrico, mudanças climáticas, mas que o ponto principal questionado por diversos especialistas se resume na má gestão das políticas energéticas.

2.2.4 Defasagem de Software

Como meios de justificar a crise energética, deparou-se também com críticas quanto ao modelo computacional de operação Newave. Trata-se de um modelo de otimização utilizado a médio prazo para o planejamento da operação de sistemas hidrelétricos e também é usado pela ONS para estimar o preço de liquidação das diferenças (PLD), este modelo torna-se obsoleto, por exemplo, por não ser sensível às mudanças climáticas.

Em sua tese, Murilo Rigoni afirma que o NEWAVE entrou em operação em 2000,

porém em virtude da primeira crise energética do setor e as devidas mudanças associadas, houve na época uma dificuldade em reestabelecer novas regras e procedimentos quanto a sua utilização (RIGONE, 2018).

Sendo assim, o *software* é um dos fatores que influenciaram na crise energética, pois são verificadas críticas de âmbito técnico quanto a condição de funcionamento desse modelo computacional de operação.

2.2.5 Horário de Verão

Segundo o consultor legislativo da Câmara dos Deputados, Viveiros (2009), o horário de verão consiste na mudança do horário oficial de determinados países ou regiões com o intuito de promover a economia de energia elétrica, trata-se de uma forma de aumentar o uso da luz natural.

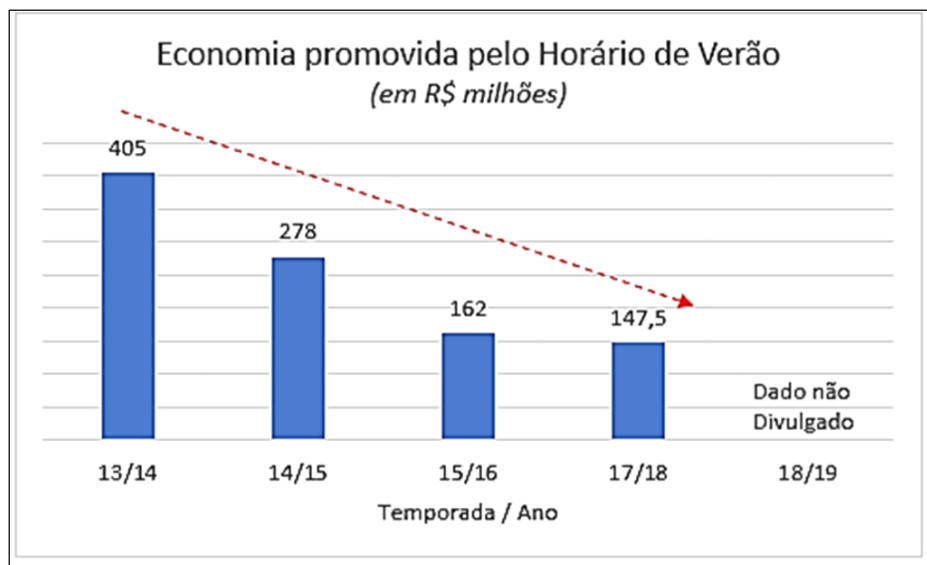
No Brasil, os relógios eram adiantados em uma hora, a depender das estações do ano, como forma de economizar nos horários de pico de consumo de energia elétrica, ou seja, o início da noite.

Segundo Gilberto de Martino (2016), doutor em Estudos de Energia, foi comprovado internacionalmente os benefícios do horário de verão. No Brasil especificamente, pode-se mencionar ainda a possibilidade de maior armazenamento de água durante o verão, pois a referida estação corresponde a um período de muita chuva, o que faz com que os reservatórios subam a níveis que acabam ajudando no período de inverno, que é um período seco do qual o armazenamento é baixo (JANNUZZI, 2016).

Em 2019, a prática do horário de verão foi abolida no Brasil, no entanto, em 2021, como o período de crise energética, ocorreram solicitações de retorno da prática, por parte de associações de turismo, comércio e serviços em geral. Segundo Solmucci, presidente da Associação Brasileira de Bares e Restaurantes (ABRASEL), o cenário de crise energética pressupunha o retorno do horário de verão no final do ano de 2021, como forma de reduzir o consumo de energia elétrica, porém isso não ocorreu (SOLMUCCI, 2021).

Tratando-se da eficácia do horário de verão, conforme a Figura 5 observa-se um aumento da economia promovida pela medida, desde os anos de 2013/2014 a 2017/2018. Quanto a 2018/2019 não há dados, devido ao fim do horário de verão no ano de 2019.

Figura 5 - Economia promovida pelo horário de verão.



Fonte: ONS, 2019.

Com o intuito de desmistificar opiniões firmadas sobre o horário de verão, e levando em consideração aspectos geográficos, foram estabelecidas conclusões quanto a aplicabilidade do horário de verão na região Centro Oeste, conforme é verificado na tabela 1 (MONTALVÃO, 2005, apud NASCIMENTO, 2009).

Na tabela 1, é mostrado que o estado de Goiás e o Distrito Federal apresentam-se desconfortáveis quanto a aplicação do horário de verão, já os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul demonstraram-se favoráveis à medida.

Tabela 1 - Inferências horário de verão - Centro-Oeste.

ESTADOS DO CENTRO-OESTE	INFERÊNCIAS
Goiás	- Fuso horário está adequado. - Horário de Verão pode ser aplicável, com ligeiro desconforto para a população em fevereiro.
Distrito Federal	- Fuso horário está adequado. - Horário de Verão pode ser aplicável, com ligeiro desconforto para a população em fevereiro.
Mato Grosso	- Fuso horário está, no limite, adequado. - Horário de Verão é aplicável.
Mato Grosso do Sul	- Fuso horário é adequado. - Horário de Verão é aplicável.

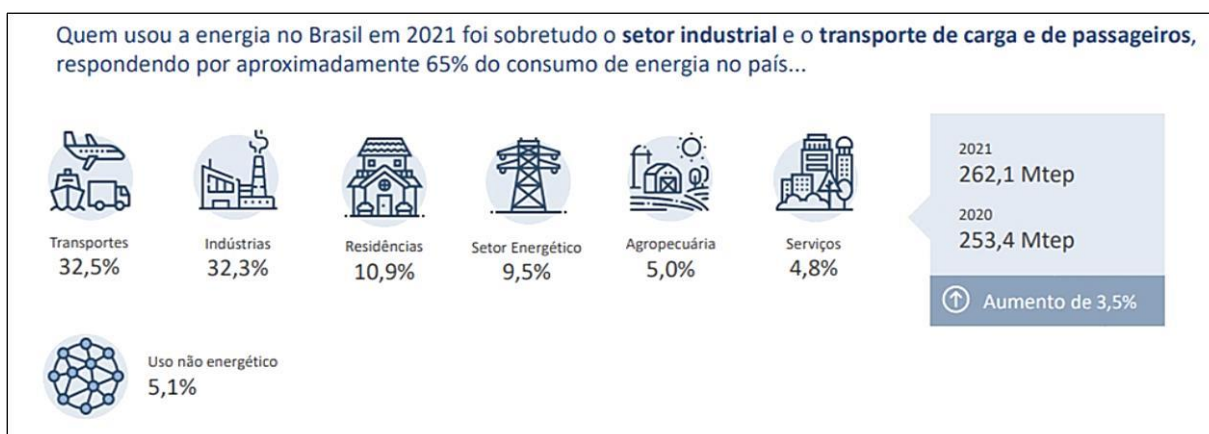
Fonte: Nascimento, 2009.

2.3 Crise energética – visão geral do setor industrial e cenário agroindustrial do município de Jataí – GO

Segundo o promotor técnico da Reymaster, distribuidora de materiais elétricos, a indústria é destaque em consumo de energia elétrica, por conta do uso de motores elétricos na produção, muitas vezes antigos e nada eficientes (Batista, 2022). Por sua vez, dentre os setores da economia brasileira, os setores de transporte e indústria correspondem aos líderes no ranking do consumo de energia elétrica, conforme é verificado na Figura 6.

A nível mundial, a crise energética atingiu países como Rússia e principalmente a China, a grande exportadora de insumos para o Brasil, o que promoveu a elevação dos preços do frete internacional e gerou incertezas quanto as importações e manutenção da produção industrial brasileira (BAGOLIN et al.,2021).

Figura 6 - Porcentagem do consumo de energia elétrica por setores.



Fonte: Empresa de pesquisa Energética (EPE), 2021.

Uma agroindústria se baseia na industrialização dos produtos do setor agro, conforme a definição do Governo Federal é a partir dela que ocorrem diversas atividades voltadas para a transformação das matérias primas da pecuária, aquicultura, silvicultura e agricultura. O intuito destas transformações é garantir a eficácia do produto final (ANEEL, 2021). No Brasil, a crise energética com ápice em 2021, afetou significativamente as agroindústrias.

O município de Jataí - GO tem uma história de destaque na agricultura, sua ênfase é na produção de soja e cana de açúcar, sendo assim, as agroindústrias se tornam extremamente importantes para o comércio, economia e geração de empregos. Há outras vantagens, que tornam o município uma referência do agronegócio, segundo Canuto e Silva (2018), “Sua localização geográfica facilita o escoamento da produção, associado a solos do tipo latossolos,

altamente favoráveis ao cultivo e baixa declividade que possibilita o manejo tecnificado”.

Diante deste posto de destaque ocupado por Jataí, pode-se observar na Figura 7, referente ao PIB do estado de Goiás em 2019, que Jataí ocupa o segundo lugar no ranking estadual, comprovando ter uma posição de destaque no setor agropecuário.

Figura 7 - Ranking PIB do estado de Goiás.



Fonte: IBGE, 2019.

Sendo assim, tendo conhecimento sobre a importância da agroindústria no município, e da alta demanda energética necessária para supri-la, o cenário de crise energética é observado, levantando as causas e efeitos, e realizando uma abordagem de como e com qual intensidade estes efeitos atingiram a agroindústria base do estudo.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho busca a verificação das dificuldades e soluções adotadas por uma agroindústria do município de Jataí-GO, diante da crise energética ocorrida no período de pandemia da COVID-19.

Assim, utilizou-se do método de estudo de caso, pois como afirma Godoy (1995), o estudo de caso é aplicado quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o objetivo é analisar fenômenos atuais dentro de algum contexto real.

Também foi realizada pesquisa bibliográfica utilizando-se de conteúdos e informações provenientes de artigos, trabalhos acadêmicos e sites. Foram buscados conteúdos e informações quanto aos impactos da crise energética em tempos de pandemia da COVID-19, vivenciados especialmente por indústrias e um questionário foi utilizado como ferramenta para obtenção de informações.

Segundo Gil (2008,p.121), o questionário consiste em uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações da realidade, como interesses, expectativas etc.

As questões que integraram o questionário foram elaboradas considerando individualmente os possíveis fatores da crise energética: pandemia da COVID-19, crise hídrica, gestão das usinas, defasagem de *softwares* e revogação do horário de verão. A consideração individual de cada fator deve-se à tentativa de identificar quais fatores promoveram ou não a crise energética.

A agroindústria é uma empresa multinacional comercializadora e processadora de produtos agrícolas, possuindo filiais em mais de 100 países. Essa está presente ao longo de toda a cadeia de valor agrícola e seus produtos incluem alimentos, bebidas, farmacêuticos, cosméticos, ração animal, *pets food* e outros.

Operando no Brasil em mais de 60 mil unidades industriais e empregando aproximadamente 11 mil pessoas, as atividades contribuem significativamente para o desenvolvimento econômico do país.

A agroindústria alvo da pesquisa está localizada no município de Jataí - Goiás, foi fundada em 1994 e corresponde a uma das principais responsáveis pela exportação de grãos e esmagamento de oleaginosas, sendo seu produto restrito à fabricação de óleos vegetais em bruto, com exceção do óleo de milho.

Apresentando relevante importância e reconhecimento local, os impactos sofridos pela agroindústria durante a crise energética em tempos de pandemia da COVID-19, devem ser

percebidos de forma mais clara, diante de seu porte considerável e conseqüentemente o alto consumo de energia elétrica, contribuindo assim, para o enriquecimento do trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

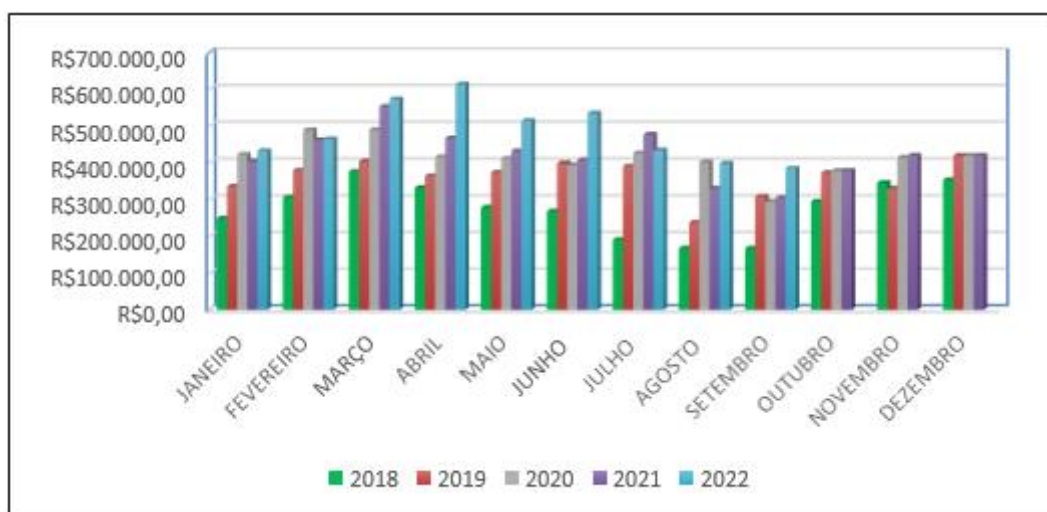
Este capítulo é reservado para a apresentação dos resultados obtidos e discussão dos resultados obtidos.

4.1 Dados de consumo de energia elétrica

Neste tópico são apresentadas informações quanto ao consumo de energia elétrica da agroindústria alvo do estudo, que foi respondido pelo engenheiro eletricitista que trabalha no setor de manutenção da agroindústria, é importante destacar que os dados apresentados, são considerados em análises realizadas em tópicos posteriores.

Na Figura 8 foi verificado os valores gastos pela agroindústria com energia elétrica no período de janeiro de 2018 a setembro de 2022. Tais dados são de grande relevância para esta pesquisa, pois destacam fatores que impactaram a agroindústria no período da crise energética e pandemia da COVID-19.

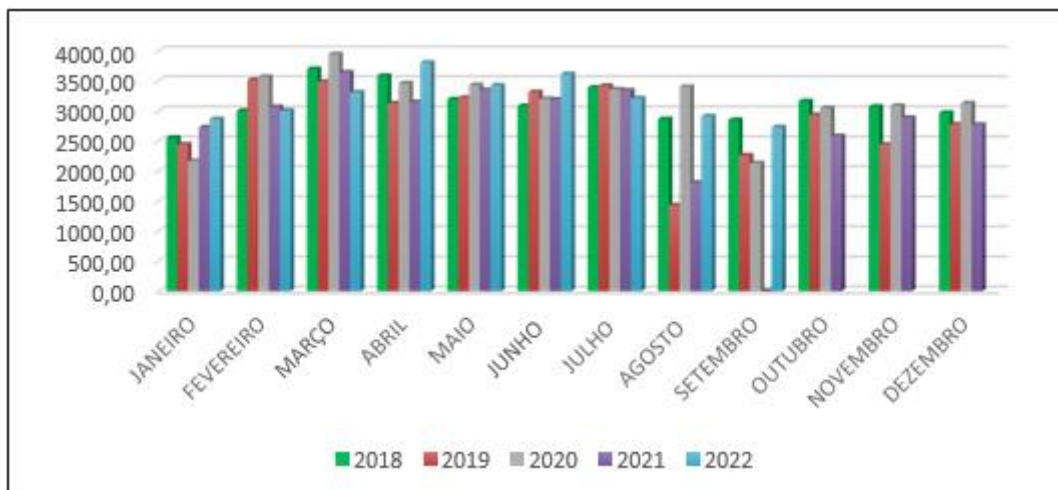
Figura 8 - Valores gastos pela agroindústria com energia elétrica.



Fonte: Própria autoria, 2022.

Na Figura 9 é verificado o consumo faturado em MWh, considerando também o período de janeiro de 2018 a setembro de 2022, pode-se perceber que em alguns meses no gráfico o consumo de energia elétrica é maior, por contra da safra e entressafra da soja, que é a matéria-prima mais importante que a agroindústria utiliza para a fabricação do óleo.

Figura 9 - Dados de consumo de energia da agroindústria em MWh.



Fonte: Própria autoria, 2022.

Devido à pesquisa tratar de diferentes causas que possam ter contribuído para a crise energética, para maior clareza dos resultados, nos subtópicos a seguir, a abordagem dos mesmos é realizada de forma individual. Nos gráficos 9, 10 e 12, o mês de setembro de 2021 a agroindústria não forneceu os dados de consumo de energia elétrica, por isso não consta nos mesmos.

4.1.1 Pandemia COVID-19

Sabendo que a pandemia da COVID-19 é apontada como fator para a geração da crise energética, buscou-se entender de que forma a pandemia afetou a agroindústria. Dessa forma, o questionário foi composto por questões relacionadas à necessidade de modificações nos turnos dos colaboradores, no número de funcionários ou na produção, assim como a existência ou não de monitoramento do consumo de energia nesse período.

A agroindústria foi questionada sobre a possibilidade de que a pandemia da COVID-19 fosse realmente uma das causas que levou à crise energética, mas em resposta, acreditam que não tenha sido, pois indústrias continuaram a consumir energia. Por sua vez, afirmaram que a pandemia afetou as agroindústrias em outras questões, como o aumento de custos com exames de COVID-19, EPI's, e também com a reposição da mão de obra dos colaboradores que foram afastados devido a contaminação pelo vírus.

Por tratar-se de uma empresa de grande porte, que trabalha com grandes volumes de produção, foram questionados se durante a pandemia houve alterações quanto a este quesito,

mas foi relatado que o volume de produção não foi afetado diretamente.

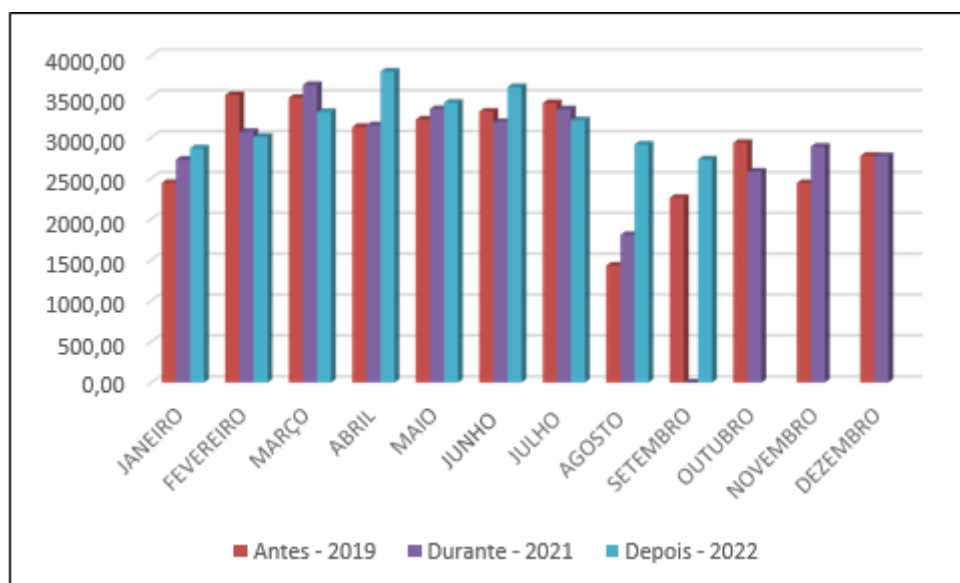
Exercendo a análise antes da pandemia em 2019, e comparando o período em que a COVID-19 estava no ápice, em 2021, pode-se perceber no gráfico da Figura 10 que nos períodos de janeiro à agosto de 2021 tem-se o consumo por MWh superior à maioria dos meses de 2019, com exceção de fevereiro, junho e julho.

Realizando esta mesma análise do ano de 2021, com o período pós pandemia em 2022, foi notado a alta do consumo na maioria dos meses de 2022, com exceção de fevereiro, março e julho. Concluindo a afirmação da agroindústria de que não houve significantes alterações no volume de produção, tiveram pequenas oscilações.

Outros pontos de mudança questionados foi a modificação em turnos de trabalho ou no quadro de funcionários. Em alguns casos ocorreu alteração de turno, mas de maneira casual, e relacionado aos funcionários não houveram muitas alterações.

Nota-se que no gráfico 10 no mês de setembro de 2021, a agroindústria não forneceu os dados de consumo na pandemia, por isso não consta no gráfico.

Figura 10 - Comparativo de consumo na pandemia.



Fonte: Própria autoria, 2022.

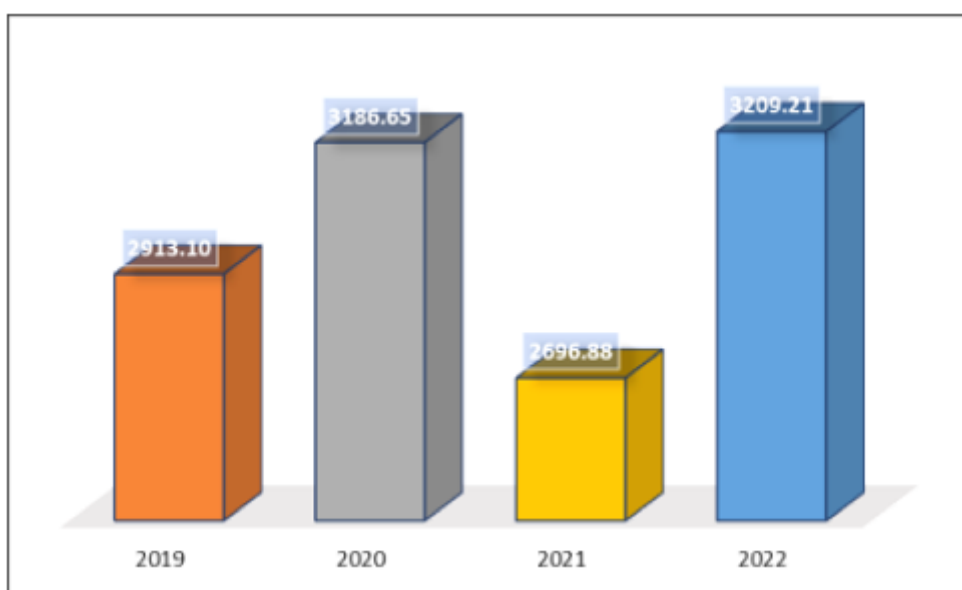
Percebe-se que os contratemplos atingiram outros comércios, pois ao abordar a agroindústria esta relatou que houve descontrole em relação aos fornecedores, visto que o prazo de entrega dos pedidos teve um aumento significativo.

De forma a superar os obstáculos que surgiram neste período, foram realizadas mudanças no refeitórios, instalando barreiras físicas entres as mesas, alguns colaboradores

foram liberados para home office, instaurou uma forte política para utilização de álcool e máscaras. Foi a partir destas ações que a agroindústria conseguiu se manter, sem que precisasse parar por falta de operadores.

Uma informação importante recebida, foi que o monitoramento do consumo de energia já vinha sendo realizado antes da pandemia, assim, foi necessário apenas manter durante este período, na Figura 11 abaixo, mostrada uma apresentação da média de consumo nos períodos de janeiro a setembro, este período foi definido, partindo do princípio de que coletou-se os dados de 2022 até o mês de setembro. Serão analisados o ano anterior da pandemia (2019), durante (2020 e 2021) e após a pandemia (2022).

Figura 11 - Média do consumo de energia elétrica de janeiro à setembro.



Fonte: Própria autoria, 2022.

4.1.2 Crise Hídrica

Para coletar informações sobre o impacto da crise hídrica, buscou-se saber primeiramente se a empresa considera este um fator da crise energética, a partir disto, foi questionado os impactos evidentes na agroindústria, se a mesma é autogerada, se participa de políticas ambientais ou tem práticas para redução de poluentes.

A agroindústria considera que a crise hídrica é um fator da crise energética, afirma ainda que a maior parte da energia consumida no país é proveniente de usinas hidrelétricas. Assim, o cenário de baixo volume de água nos reservatórios das usinas implica em menor produção de energia.

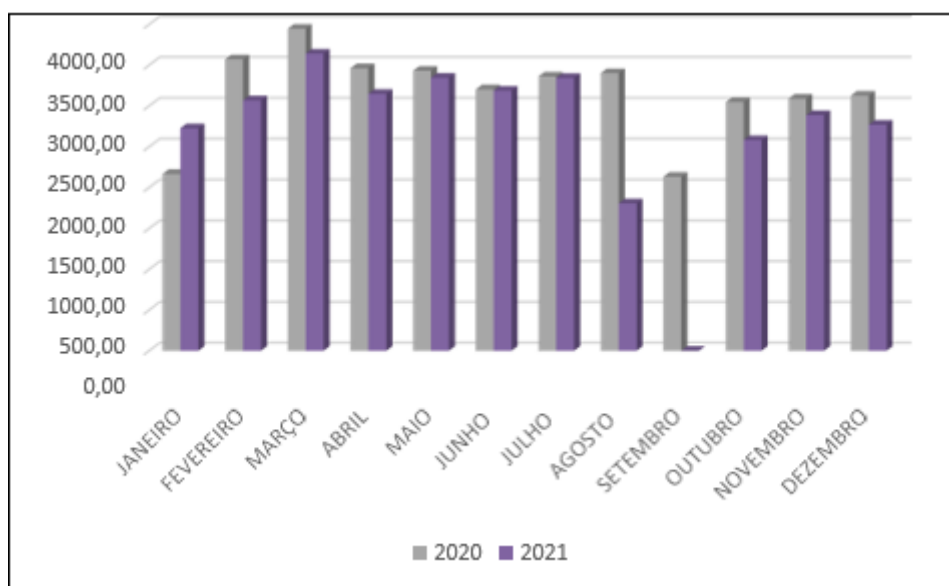
A indústria também afirma que foi impactada pela crise hídrica devido ao aumento

do valor pago por MWh de energia e também o aumento do valor pago por tonelada de biomassa (bagaço de cana, cavaco, etc) utilizado para a geração de vapor nas caldeiras da agroindústria.

Tendo em vista que a crise energética iniciou no final do ano de 2020, e sabendo que seu ápice aconteceu no ano de 2021, um comparativo de consumo de energia em MWh da agroindústria apresentado na Figura 12. Analisando o gasto de energia no mês de julho, tanto de 2020, quanto de 2021 no qual o consumo esteve praticamente equiparado, será possível identificar se houveram impactos.

A Figura 13 referente ao ano de 2020, mostra que a parcela de fornecimento, que se trata do valor da energia que foi fornecida ao consumidor, está em R\$25089,80, enquanto na Figura 14, que representa o ano de 2021, esta parcela está no valor de R\$63757,32. Como forma de evidenciar o aumento do valor da energia, observa-se que no mês de julho da Figura 8, o valor pago pela agroindústria foi maior no período de 2021 do que em 2020 e nota-se que no gráfico 12 no mês de setembro de 2021, a agroindústria não forneceu os dados de consumo de energia elétrica em MWh, por isso não consta no gráfico.

Figura 12 - Comparativo do consumo de energia entre 2020 e 2021 em MWh.



Fonte: Própria autoria, 2022.

Figura 13 - Composição do valor de venda de 2020 (R\$).

COMPOSIÇÃO DO VALOR DE VENDA DA ENERGIA			
PARCELA DE USO DO SISTEMA:	334.119,66	USO TRANSMISSÃO:	39.509,2000
PARCELA DE FORNECIMENTO:	25.089,80	ENC. SETORIAL:	27.055,6000

Fonte: Agroindústria, 2020.

Figura 14 - Composição do valor de venda de 2021 (R\$).

COMPOSIÇÃO DO VALOR DE VENDA DA ENERGIA			
PARCELA DE USO DO SISTEMA:	344.150,91	USO TRANSMISSÃO:	40.885,3800
PARCELA DE FORNECIMENTO:	63.757,32	ENC. SETORIAL:	28.700,1700

Fonte: Agroindústria, 2021.

Um assunto questionado, foi em relação a possibilidade de racionamento de energia devido a crise hídrica, mas a agroindústria não demonstrou temer o racionamento e alegou que não foi algo abordado em discussões levantadas na planta.

Em questão de implementação de medidas para a melhoria do desempenho energético, a agroindústria assegura que possui uma política rigorosa nesse ponto, com muitos incentivos e investimentos para projetos que promovem a redução do consumo de energia elétrica, vapor, água e emissão de gases (GHG), e ainda pontua que existe uma reunião mensal com todas as unidades para tratar deste tema.

Ainda sobre as medidas para melhoria do desempenho, a agroindústria informou que já foram implementados projetos de reaproveitamento de água da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da agroindústria, houve substituição de motores convencionais por motores de alta eficiência, instalação de inversores de frequência em equipamentos, instalação de purgadores de alta performance, entre outros.

Ao serem questionados sobre a eficiência energética, a agroindústria garante que existe um método de acompanhamento diário do consumo de energia elétrica, vapor e água, os quais são relacionados com o volume da produção diária. Há metas para estes indicadores que são apresentados em reuniões mensais da unidade, e os desvios dessa meta devem ser justificados e acompanhados de um plano de ação para tratar a causa do desvio.

A agroindústria teme apagões e instabilidade no fornecimento de energia elétrica pela concessionária local e afirma que nos períodos chuvosos existe muita instabilidade no fornecimento de energia e alguns desligamentos. As providências tomadas para reduzir este problema foram investimentos nas subestações internas, para que a instabilidade da concessionária não cause maiores danos e paradas no processo produtivo.

Para reduzir a poluição do ar, que afeta drasticamente na escassez da água, a agroindústria assegura que utiliza lavador de gases, que foi implementado na caldeira para redução de emissão de poluentes.

Ao ser questionada sobre as políticas ambientais, a agroindústria afirma que participa de políticas ambientais e ainda informa que deve estar adequada à políticas ambientais, as

quais são obrigatórias, para a emissão de alvará de funcionamento. Também deixam claro que uma das premissas da agroindústria é a sustentabilidade e que visam a preservação do meio ambiente.

Referente ao método de suprir energia elétrica por autogeração ou geração distribuída, a agroindústria alega que ainda não possui projetos e nem previsão de implantação de geração de energia elétrica na unidade.

Nos períodos de crise hídrica a empresa confirma que houve aumento do valor gasto com energia elétrica, o que impulsionou ainda mais o incentivo para projetos relacionados a redução de consumo de energia. Tratando-se da questão da competitividade das empresas devido a esse aumento, a agroindústria expõe que o aumento do valor da energia impactou todas as empresas e aquelas que conseguiram ser mais sustentáveis certamente possuem mais vantagens no mercado.

No questionamento sobre a participação no mercado livre de energia ou mercado cativo, a agroindústria revela que integra o mercado livre e destaca algumas vantagens nessa integração, pois neste a empresa consegue uma economia nos valores pagos por MWh e ter uma previsibilidade deste custo.

A Agência Nacional de Energia Elétrica visa diversificar a matriz energética, diante disso, a agroindústria foi questionada sobre a viabilidade da iniciativa, e a mesma afirmou ser uma ótima medida para enfrentar problemas como a crise energética, assim como também consistirem uma forma de aberturas de portas para a geração de novos empregos.

4.1.3 Gestão de Usinas

Sobre a gestão de usinas, foi necessário introduzir o tema com a informação de que o Brasil passou por um período de estiagem, mas há relatos de que a crise energética seja justificada por uma possível má gestão das usinas. Com isso, procurou-se saber a opinião da agroindústria diante desse cenário, se havia correlação da crise energética com a prática de esvaziamento dos reservatórios das usinas e/ou com o acionamento tardio das termelétricas.

Ao levantar o questionamento a respeito de que a crise energética pode estar relacionada com a má gestão das usinas, a agroindústria apenas informou que acredita que o governo deve incentivar mais a diversificação da matriz energética, não evidenciando um posicionamento afirmativo ou negativo sobre a questão.

A prática de esvaziamento dos reservatórios das usinas hidrelétricas para elevação dos lucros, não é conhecida pela agroindústria, no entanto, a mesma julga ser uma estratégia

um pouco arriscada para aumentar lucros, mas não acredita ser impossível que esta ação aconteça.

Levando em consideração a prática de esvaziamento dos reservatórios, foi afirmado que não há conhecimento, porém afirma que é um fator relevante para controle de geração de energia. A má gestão nestes itens ou até o uso malicioso pode causar grande impacto na matriz energética.

A agroindústria acredita também que a crise energética não seja de responsabilidade total da ONS e ainda expõe que a ONS possui bastante experiência no assunto e seria importante entender as razões para o atraso do acionamento das termelétricas.

4.1.4 Software Newave

Se tratando do *software* computacional de gestão de usinas, foi questionado se a agroindústria possuía conhecimento sobre o Newave, e caso conhecesse, se já sabia da defasagem do mesmo, mas foi afirmado que a empresa não tem conhecimento sobre o *software*, sendo assim, não é possível opinar sobre a ineficiência por não ter a noção de seu funcionamento.

4.1.5 Horário de Verão

Para tratar do horário de verão, que se extinguiu em 2019, foi questionado se o mesmo é considerado um ponto importante para a redução do consumo de energia e se atualmente estivesse vigente o horário de verão seria uma ferramenta para minimizar os efeitos da crise energética.

Analisando os dados do gasto com energia elétrica pela agroindústria através das contas de energia, verificou-se na Figura 8, que no ano posterior à extinção do horário de verão, em 2020, houve uma grande elevação no custo de energia elétrica se comparado com este mesmo período em 2018, em que o horário de verão estava vigente, ou seja, o valor pago de energia consumida nesse período de 2020 foi maior que no período de 2018.

Em relação a medição do consumo de eletricidade por MWh apresentado na figura 9, comparando os anos de 2018 e 2020, houveram oscilações, que não demonstraram grandes diferenças no número de consumo por MWh. Concluindo que, se nestes anos de 2018 e 2020 a variação do consumo não aconteceu de forma a justificar as altas de preço, em 2018 os preços, dentre eles, a economia do horário de verão, geravam uma baixa no valor das contas de energia.

O horário de verão foi extinto em 2019, a partir disso, foi levantada a hipótese de que se esta política governamental estivesse vigente, poderia ter auxiliando ou evitado os efeitos da

crise energética. Segundo a visão da agroindústria, a redução do consumo de energia com o horário de verão é tão pequena que se torna insignificante quando se trata de uma crise energética.

Como mudanças podem levar um tempo para serem adaptadas, questionou-se sobre a forma como os colaboradores respondiam ao horário de verão, se eram afetados de alguma forma ou havia um desequilíbrio na rotina, e foi respondido que havia uma dificuldade de adaptação nos primeiros dias, porém não promovia um desequilíbrio significativo na rotina, apenas temporário.

Ainda, para a agroindústria a extinção do horário de verão não afetou o cenário nacional tratando-se da redução do consumo de energia, pois como defendido anteriormente, não é considerada uma prática que gera uma economia significativa.

A agroindústria funciona com um consumo constante de energia elétrica e que independe do horário, portanto, horários de pico não influenciam no consumo de energia da mesma.

4.1.6 Discussão dos Resultados

Diante dos resultados obtidos, é possível verificar que o fator identificado pela agroindústria como ocasionante da crise energética foi apenas a crise hídrica, fazendo com que houvesse por parte da mesma um empenho maior em projetos relacionados à redução do consumo de energia.

Já em contrapartida, os fatores que não são identificados pela agroindústria como ocasionantes da crise energética são: a pandemia da COVID-19, má gestão das usinas, defasagem de *softwares* e a economia de energia elétrica durante o horário de verão.

Apesar de não considerarem que alguns fatores tenham contribuído diretamente para a crise energética, a agroindústria destaca a importância de uma postura de alerta diante de tais possibilidades.

5 CONCLUSÃO

Por meio desta pesquisa foi possível identificar os fatores apontados como geradores da crise energética, cujo ápice, no Brasil, ocorreu em 2021. A partir disso, também foi possível constatar quais desses fatores são realmente considerados por uma agroindústria de Jataí-GO como geradores da crise energética.

Dessa forma, foi possível indenticar que os fatores acosionantes da crise energética para a agroindústria estudada, foi apenas a crise hídrica, pois através das respostas e dados obtidos da mesma, verificou-se que a pandemia de COVID-19, má gestão das usinas, defasagem dos *softwares* e a economia de energia elétrica durante o horário de verão, não foram fatores que consideram ser ocasionantes da crise energética de 2021.

O presente trabalho exigiu um empenho considerável por necessitar de informações provenientes de diferentes fontes, assim como, a verificação de diferentes pontos de vista quanto as causas da crise energética. Ainda, a pesquisa demandou empenho por abordar períodos específicos e especificidades dos acontecimentos.

Quanto ao estudo de caso, todas as questões foram minuciosamente pensadas de modo a estimular as respostas da agroindústria com o maior grau de detalhamento possível, obtendo assim informações que enriquecessem o trabalho.

Os resultados obtidos a partir do estudo de caso realizado na agroindústria de Jataí-Goiás é de grande importância para ampliar a visão sobre os possíveis fatores que podem levar a uma crise energética, em especial a crise energética de 2021, e quanto a compreensão do cenário vivenciado pela agroindústria pesquisada diante da crise energética. Sendo essas informações de grande relevância até mesmo para outras agroindústrias e estudos futuros que apresentem essa mesma temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A FARSA da crise hídrica no setor elétrico, **Site MAB**, 29 jun, 202. Disponível em: <https://mab.org.br/2021/06/29/a-farsa-da-crise-hidrica-no-setor-eletrico/>. Acesso em: 12 jul. 2022.
- AGROINDÚSTRIA também é vila do consumo de energia no Brasil. **SEGS**, São paulo, mar. 2022. Disponível em: <https://www.segs.com.br/mais/agro/335524-agroindustria-tambem-e-vila-do-consumo-de-energia-no-brasil>. Acesso em: 05 jun. 2022.
- AGROINDÚSTRIA, **Embrapa**, Brasília. Disponível em: <https://www.embrapa.br/grandes-contribuicoes-para-a-agricultura-brasileira/agroindustria>. Acesso em: 22 jul.2022.
- AGRONEGOCIO em Jataí, **Faculdade de gestão e inovação-G1**, Goiânia, 20 ago. 2019. Disponível em: <https://www.faculdefgi.com.br/post/o-agronegocio-em-jatai>. Acesso em: 19 mai. 2022.
- ALMEIDA, Pauline. Entidades esperam resposta sobre horário de verão até o fim da próxima semana. **CNN Brasil**, 25 set. 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/entidades-esperam-resposta-sobre-horario-de-verao-ate-o-fim-da-proxima-semana/>. Acesso em: 25 ago. 2022.
- BAGOLIN, Dalci e col. Crise energética: impactos e oportunidades ao agronegócio brasileiro, **Insper**, Dez. 2021. Disponível em: <https://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2022/05/Crise-energetica.pdf>. Acesso em : 12 mai. 2022.
- BALANÇO Covid-19: impactos nos mercados de energia no Brasil, **EPE**. 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-500/Balanco_Covid-19%20rev.pdf. Acesso em: 17 ago. 2022.
- BARBOSA, Roberto G. Crise energética para quem?. **Brasil de Fato**, Curitiba (PR), setembro, 2021. Disponível em: <https://www.brasildefatopr.com.br/2021/09/09/artigo-crise-energetica-para-quem>. Acesso em: 18 mar. 2022.
- BORGES, F. Crise de energia elétrica no brasil: uma breve reflexão sobre a dinâmica de suas origens e resultados. **RECIMA 21 Revista Científica Multidisciplinar**, Jundiaí, v2, n.10, p.

1-11, 2021. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/809/670>.

Acesso em: 06 mai. 2022.

CANUTO, Alysso e col. Análise da expansão e dos impactos socioeconômicos e ambientais da cana-de-açúcar nos municípios de Jataí – GO e Vianópolis -GO. **CEPE**. Disponível em:

<https://www.anais.ueg.br/index.php/cepe/article/view/12532/10042>. Acesso em: 25 set. 2022.

CARVALHO, Cláudio. Horário de Verão. **Camara**, 2009. Disponível em:

https://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/3181/horario_verao_carvalho.pdf?sequence&isAllowed=y. Acesso em: 19 mai. 2022.

CRISE energética: o que é e quais as causas no Brasil e no mundo, **Portal Solar**, 2021.

Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/crise-de-energia-no-brasil-e-no-mundo>.

Acesso em: 15 jun. 2022.

DADOS hidrológicos/ volumes. **ONS**, 2020. Disponível em:

http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/dados_hidrologicos_volumes.aspx. Acesso em: 12 set. 2022.

ESPECIALISTAS, governo contesta, **Site G1**, Brasília, 09 jul. 2021. Disponível em:

<https://g1.globo.com/economia/ crise-da-agua/noticia/2021/09/08/demora-para-acionar-termicas-agravou-crise-energetica-dizem-especialistas-governo-contesta.ghtml>. Acesso em: 12 jul. 2022.

FIORE, José. A crise energética de 2021: origem, impacto e transformações. **INEEP**, 25 jan.

2022. Disponível em: <https://ineep.org.br/a-crise-energetica-de-2021-origem-impacto-e-transformacoes/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

GIL, Antonio. **Métodos e técnicas de pesquisa social**, São paulo, ed. 6, 2008. Acesso em:

<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 25 set. 2022.

IMPACTOS da crise sanitária da COVID-19 nos mercados de energia do Brasil.

Academia, Niterói, v.22, n.1, p.31-57, junho, 2020. Disponível em:

https://www.academia.edu/65286979/Impactos_da_crise_sanit%C3%A1ria_da_COVID_19_nos_mercados_de_energia_do_Brasil. Acesso em: 25 mai. 2022.

JANNUZZI, Gilberto De Martino. **O horário de Verão: suas origens e seu propósito.**

UNICAMP. 2016. Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM). Disponível em: fem.unicamp.br. Acesso em: 25 mai. 2022.

LACERDA, Nara. Crise energética culpa não é de São Pedro, mas é pra ele que governo precisa rezar, **Brasil de Fato**, São Paulo, 09 set. 2021. Disponível em:

<https://www.brasildefato.com.br/2021/09/09/crise-energetica-culpa-nao-e-de-sao-pedro-mas-e-pra-ele-que-governo-precisa-rezar>. Acesso em: 16 ago. 2022.

LOSEKANN, Luciano e col. **Impactos da crise sanitária da COVID-19 nos mercados de energia do Brasil.** Academia, Niterói, v.22, n.1, p.31-57, junho, 2020. Disponível em:

https://www.academia.edu/65286979/Impactos_da_crise_sanit%C3%A1ria_da_COVID_19_nos_mercados_de_energia_do_Brasil. Acesso em: 25 mai. 2022.

LE MONDE DIPLOMATIQUE BRASIL. **A crise energética de 2021: origem, impacto e transformações.** Disponível em: <https://diplomatie.org.br/a-crise-energetica-de-2021-origem-impacto-e-transformacoes/>. Acesso em: 05 mai. 2022.

MALAR, João. Brasil, Europa e China têm crises energéticas com causas diferentes; entenda. **CNN Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/brasil-europa-e-china-tem-criSES-energeticas-com-causas-diferentes-entenda/#:~:text=A%20crise%20ocorre%20exatamente%20no,piora%20ainda%20mais%20a%20situa%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 09 jun. 2022.

MANDETTA, Luiz. Portaria N° 454. **Gov.br**, 20 mar. 2020. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt454-20-ms.htm. Acesso em: 26 jun. 2022.

NASCIMENTO, Iuri. Horário de verão: Um estudo de caso brasileiro. Orientador: Mauro Moura Severino. 2009. 77. **Trabalho de conclusão de curso** – Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, Brasília, 2009. Disponível em:

https://bdm.unb.br/bitstream/10483/1366/1/2009_IuriFerreiraNascimento.pdf. Acesso em: 12 jun. 2022.

NEVES, José. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades**, São Paulo, v.1, n° 3, 1996. Disponível em: https://www.hugoribeiro.com.br/biblioteca-digital/NEVES-Pesquisa_Qualitativa.pdf. Acesso em: 19 set. 2022.

O QUE é agroindústria ?. **Gov.br**, 12, abr 2021. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/agroindustria/o-que-e-agroindustria>. Acesso em: 15 jun. 2022.

POPULAÇÃO. **IBGE**, 2017. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/jatai/pesquisa/38/47001?tipo=ranking&indicador=47006&ano=2019>. Acesso em: 15 jun. 2022.

PRODUTO interno bruto dos municípios. **IBGE**, 2019. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/jatai/pesquisa/38/47001?tipo=ranking&indicador=47006&ano=2019>. Acesso em: 15 jun. 2022.

RESOLUÇÃO normativa N° 878 de 24 de março de 2020. **Gov.br**, ed. 58, pag. 67, 25 mar. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-normativa-n-878-de-24-de-marco-de-2020-249621270>. Acesso em: 26 jul. 2022.

RIGONI, Murilo. **Análise de resultados da implementação do modelo dessem na operação do sistema interligado nacional**, Erlon Cristian, 2018. N° 97, (Trabalho de conclusão, dissertação) – Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em:
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/192639/TCC%20-%20Murilo%20Rigoni.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 ago.2022.

ROESSING, Antônio Carlos e col, Criação de empregos pelo complexo agroindustrial dasoja, **Embrapa**, Londrina. 2004. Disponível em:
https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSO-2009-09/24991/1/documento_233.pdf. Acesso em: 3 jun. 2022.

SAINT'ANA, Jessica. Demora para acionar as térmicas agravou crise energética, dizem especialistas, governo contesta, **Site G1**, Brasília, 09 set. 2021. Disponível em:
<https://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2021/09/08/demora-para-acionar-termicas-agravou-crise-energetica-dizem-especialistas-governo-contesta.ghtml>. Acesso em: 12 jul. 2022.

SANTOS, Robério; CAPP FILHO, Mário. **Agroindústria e setor agropecuário** – Nota incidental sobre o tema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 18., 1980, Rio de Janeiro. Trabalho apresentado em evento. Rio de Janeiro: Revista

de Economia e Sociologia Rural, 1981. p. 147 – 154. Disponível em:
<https://www.revistasober.org/article/5d098a230e8825d63fa20608/pdf/resr-19-1-147.pdf>.
 Acesso em: 19 mai. 2022.

STF - **Pet: 9897 DF 0060428-24.2021.1.00.0000**, Relator: RICARDO LEWANDOWSKI,
 Data de Julgamento: 03/09/2021, Data de Publicação: 09/09/202. Disponível em:
<https://www.jusbrasil.com.br/jurisprudencia/stf/1279462865/inteiro-teor-1279462926>. Acesso
 em: 28 ago 2022.

TOLMASQUIM, Mauricio. **As origens da crise energética**, Scielo Brasil, São Paulo, 27. jul.
 2006. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/asoc/a/47YNhcdZ9PXxNfHg7kDgdsy/?lang=pthttps://ineep.org.br/a-crise-energetica-de-2021-origem-impacto-e-transformacoes/>. Acesso em: 25. mai. 2022.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório de acompanhamento. ações relativas ao atendimento eletroenergético do sistema interligado nacional (SIN) diante do cenário hidrológico desfavorável**. Brasília, 2021. 100 p. Disponível em:
<https://portal.tcu.gov.br/data/files/C6/54/23/6D/1A5D1810B4FE0FF7E18818A8/016.319.pdf>.
 Acesso em: 03 set. 2022.

VALORES das bandeiras tarifárias são atualizadas para o período 2022-2023, **Gov.br**, 20
 ago. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/valores-das-bandeiras-tarifarias-sao-atualizados-para-o-periodo-2022-2023>. Acesso em: 20 set. 2022.

ZANNUZZI, Gilberto. **O horário de Verão: suas origens e seu propósito**, FEM-Unicamp.
 Disponível em: <http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/documents/hverao.pdf>. Acesso em: 19
 mai. 2022.

APÊNDICE A

A crise hídrica é apontada como um dos fatores que levam à crise energética, diante disso:

1) Consideram a crise hídrica um fator da crise energética? Justificar.

R: Sim, pois a maior parte da energia consumida em nosso país vem de usinas hidrelétricas, com cenário de baixo volume de água em reservatórios destas usinas implicaem menor produção de energia.

2) Consideram que a agroindústria foi impactada pela crise hídrica? Justificar.

R: Sim, pelo aumento no valor pago por MWh de energia e também no aumento do valor.

3) Temem a possibilidade de racionamento de energia devido à crise hídrica?

R: Sim, pelo aumento no valor pago por MWh de energia e também no aumento do valor pago por tonelada de biomassa (bagaço de cana , cavaco ETC) utilizado para geração de vapor de caldeiras.

4) Temem a possibilidade de racionamento de energia devido à crise hídrica?

R: O racionamento ainda não foi algo abordado em discussões na planta.

5) Implementam ou pretendem implementar medidas para a melhoria do desempenho energético da agroindústria (por exemplo, implementação de ações visando a gestão de água, trocas e instalações de equipamentos)? Se já implementaram ou pretendem implementar, cite as medidas que serão impostas, caso a resposta for não, citar os motivos.

R: A empresa possui política muito forte neste ponto, com muitos incentivos e investimentos para projetos que promovem redução de consumo de energia elétrica, vapor, água e emissão de gases (GHG), existe uma reunião mensal com todas unidades só para tratar este tema. Foram implementados projetos de reaproveitamento de água da nossa ETE, substituir motores convencionais por motores de alta eficiência, instalação de inversores de frequência em equipamentos, instalação de purgadores de alta performance entre outros.

- 6) Possuem algum método de acompanhamento da eficiência energética (capacidade de medir o consumo de energia, cruzar com o volume de produção e criar um indicador de eficiência através dessa relação)?**

R: Sim, existe um acompanhamento diário de consumo de energia elétrica, vapor e água e que são relacionados com volume de produção diário, existem metas para estes indicadores que são apresentados em reuniões mensais, e os desvios dessa meta devem ser justificados acompanhados de um plano de ação para tratar o motivo deste desvio.

- 7) Temem possíveis apagões ou instabilidade no fornecimento de energia elétrica pela concessionária local? Caso a resposta for 'SIM', quais providências podem ser tomadas para reduzir isso e se a resposta for não, acredita que não há possibilidade? Justifique.**

R: Nos períodos chuvosos existe muita instabilidade no fornecimento de energia e alguns desligamentos, a empresa faz investimentos nas subestações internas para que a instabilidade da concessionária não cause maiores danos e paradas de produção.

- 8) Para reduzir a poluição do ar, que afeta drasticamente na escassez da água, utilizam lavador de gases para o controle das emissões industriais? Se a resposta for sim, mencionar as causas que levaram à sua instalação e se a resposta for não, a agroindústria utiliza um lavador de gases?**

R: Sim, a empresa implantou o lavador de gases na caldeira para redução de emissão de poluentes.

- 9) Participam de alguma política ambiental? Se a resposta for sim, qual? Citem a sua importância para a agroindústria. Se a resposta for não, pretendem participar?**

R: Sim, a empresa deve estar adequada as políticas ambientais que são obrigatórias para emissão de alvará de funcionamento e também porque faz parte das premissas da empresa ser uma empresa sustentável e que promove a preservação do meio ambiente.

- 10) A agroindústria supre a necessidade de energia elétrica por autogeração, ou geração distribuída? Se a resposta for sim, o que levou à implantação de um método alternativo de suprimento de energia elétrica? Qual a fonte alternativa de energia utilizada? Se a resposta for não, pretendem investir na autogeração ou geração distribuída de energia? Se o investimento for preciso, citar qual fonte de alternativa**

de energia?

R: Ainda não há projetos nem previsão de implantação de geração de energia na unidade.

11) Períodos de crise hídrica acarretam no aumento do custo da energia. É notório pela agroindústria os aumentos estabelecidos? Se a resposta for sim, acredita-se que este aumento afetou a competitividade da empresa, levando-a a ter desvantagens no mercado devido a energia estar representado uma parcela maior nos custos totais? Se a resposta for não, qual motivo influencia neste baixo impacto do aumento de custo da energia pela agroindústria?

R: Sim, houve um aumento de energia, que impulsionou mais ainda o incentivo para projetos relacionados a redução de consumo de energia, o aumento do valor da energia impactou todas empresas, aquelas que conseguirem ser mais sustentáveis certamente irão ter vantagens no mercado.

12) No ano de 2020 houve um crescimento significativo do mercado livre de energia. A agroindústria integra o mercado livre de energia ou mercado cativo?

R: Integra o mercado livre.

13) Quais as vantagens e desvantagens de integrar o mercado livre ou o mercado cativo de energia?

R: No mercado livre a empresa consegue uma economia nos valores pagos por MWh e tem uma previsibilidade deste custo.

14) Como visam a meta da Agência de Energia Elétrica de diversificar a matriz energética?

R: É uma ótima alternativa para enfrentar problemas como a crise energética e favorece também meios para criação de novos empregos.

Enquanto a crise no setor energético era agravada, o país também passava pela pandemia da COVID-19, a qual afetou de forma significativa a economia e o gerenciamento das empresas, diante disso:

1) Consideram que a Pandemia da COVID-19 é uma das causas que levou à crise

energética?

R: Não, pois empresas continuaram a gerar energia.

2) De que forma a Pandemia da COVID-19 afetou a agroindústria?

R: Houve aumento de custos com exames de COVID-19 e EPIs e também custos com trabalhadores terceirizados para repor mão de obra de pessoas que foram afastadas pelo COVID-19.

3) Durante a pandemia ocorreram modificações no volume de produção?

R: O Volume de produção não foi afetado diretamente pelo COVID-19.

4) Durante a pandemia houve afastamento de colaboradores devido à contaminação?

R: Sim.

5) Durante a pandemia foram promovidas modificações nos turnos de trabalho dos funcionários? Com qual intuito?

R: Ocorreu em alguns casos, mas esporadicamente.

6) Nesse período, promoveram modificações no quadro de funcionários (houve um número considerável de demissões)?

R: Não houve muitas modificações.

7) Durante os períodos de restrições, foi percebido um descontrole por parte dos fornecedores?

R: O prazo de entregas por parte dos fornecedores aumentou significativamente.

8) Traçaram planos para superar as possíveis dificuldades encontradas no período de Pandemia? Se a resposta for sim, citar quais os planos traçados e se os mesmos surtiram efeitos positivos.

R: Sim, foram feitas modificações no refeitório, instaladas barreiras físicas entre pessoas em mesas, alguns colaboradores foram trabalhar em home office, forte política de uso de álcool e máscaras, devido essas medidas a planta não precisou parar por falta de operadores ou mantenedores.

9) Durante o período de pandemia ocorreu o monitoramento do consumo de energia?

R: Sim, o monitoramento foi mantido.

É inquestionável o fato de que passamos por períodos de estiagem, mas questionamentos são levantados quanto a crise energética e sua relação com a possível má gestão política, tendo em vista o exposto:

1) Consideram que a crise energética pode estar relacionada com a má gestão política? Justifique.

R: Penso que governo deve incentivar mais a diversificação da matriz energética.

2) Possuem conhecimento quanto ao *software* Newave de gestão das usinas? Se sim, poderiam descrever o conhecimento que possuem quanto ao *software*?

R: Não conheço.

3) Possuem conhecimento quanto a prática de esvaziamento dos reservatórios das usinas hidrelétricas para a elevação de lucros?

R: Não conheço sobre a prática, penso que seja uma estratégia um pouco arriscada para aumentar lucros, mas não impossível.

4) Consideram que a crise atual resulta de uma ação irresponsável do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), pelo fato de ter demorado a acionar as termelétricas?

R: Penso que a ONS possui bastante experiência no assunto, seria importante entender as razões para esse atraso, porém penso que não seja algo de responsabilidade total da ONS

5) Consideram que a prática de esvaziamento dos reservatórios e a ineficiência de *softwares* de gestão de energia em usinas podem ser causas da crise energética?

R: Não conheço muito bem o funcionamento destes *softwares* e a prática de esvaziamento de reservatórios, porém são fatores relevantes para controle de geração de energia, a má gestão nestes itens ou até o uso malicioso pode causar grande impacto em nossa matriz energética.

Tratando-se do horário de verão, extinto em 2019.

- 1) Consideram que o fim do horário de verão possa ter contribuído para a crise energética? Justifique.**

R: Penso que a redução de consumo de energia com horário de verão é muito pequena, então seria algo insignificante perto da crise.

- 2) Consideram que o horário de verão de fato promovia uma redução no consumo de energia elétrica? Justifique.**

R: Penso que pode haver uma redução muito pequena.

- 3) Acreditam que os colaboradores eram afetados de alguma forma pelo horário de verão? Por exemplo, o possível desequilíbrio na rotina de trabalho.**

R: Nos primeiros dias sim, porém dias depois passa a ser algo normal, não acho que seja um desequilíbrio significativo na rotina dos trabalhadores.

- 4) Como visam a extinção do horário de verão ? Justifique.**

R: Penso que a extinção do horário não afetou o cenário nacional em termos de redução de consumo de energia.

- 5) Diante da crise energética, consideram que o horário de verão poderia amenizar os seus efeitos ? Se sim, de quais formas? Se não, sabe-se que em horários de pico o consumo de energia elétrica é maior, esta economia não é considerável na indústria?**

R: Na indústria o consumo tende a ser constante independente do horário, desta forma, independente do horário de verão o consumo seria o mesmo.