



EXPLORANDO HORIZONTES SUSTENTÁVEIS: UMA VISÃO SOBRE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Exploring sustainable horizons: a look at renewable energy

Uiliam Hahn Biegelmeier¹, Morgana Torcheto², Tania Craco², Luis Fernando Moreira², Danielle Nunez Pozzo³

¹Faculdade São Marcos, ²Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Sul, ³Universidad de la Costa

Email: uiliam.hb@terra.com.br, tcraco@yahoo.com.br, tcraco@yahoo.com.br, engmoreira9@gmail.com, dnunez8@cuc.edu.co

RESUMO

É visto que, nos últimos anos, o Planeta Terra vem sofrendo com mudanças climáticas. O que se observa também, são consequências, por vezes, causadas pelo amplo uso de energias não renováveis, as quais além de estarem condicionadas ao seu esgotamento pela gradativa escassez, também acabam por comprometer o futuro das próximas gerações. Desta forma, o presente estudo buscou analisar a percepção dos discentes em relação às energias renováveis; se suas decisões são de cunho sustentável/social e se a escolha por esta solução tem correlação com questões financeiras. O cumprimento de tal objetivo se deu por meio de uma pesquisa de natureza aplicada, quantitativa, descritiva, do tipo *survey*. A abordagem foi bibliográfica e de campo, com corte transversal, e se restringiu ao grupo de estudantes do curso de Tecnologia em Processos Gerenciais do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Farroupilha RS. A pesquisa apontou que os estudantes têm entendimento a respeito das diferenças entre energias renováveis e não renováveis. Ainda, apontou a consciência dos entrevistados quanto aos impactos se não houver mudanças para fontes de energia limpa. Além disso, que os pesquisados investiriam em geração de energias renováveis mesmo que com retorno a longo prazo, mas que entendem a importância de maior investimento e incentivos governamentais.

Palavras-Chave: Meio ambiente, Energias renováveis, Consumidor.

ACEITO EM: 10/10/2024

PUBLICADO EM: 30/12/2024



EXPLORING SUSTAINABLE HORIZONS: A VISION ON RENEWABLE ENERGY

Explorando horizontes sustentáveis: um olhar sobre as energias renováveis

Uiliam Hahn Biegelmeier¹, Morgana Torcheto², Tania Craco², Luis Fernando Moreira², Danielle Nunez Pozzo³

¹Faculdade São Marcos, ²Instituto Federal de Educação do Rio Grande do Sul, ³Universidad de la Costa

Email: uiliam.hb@terra.com.br, tcraco@yahoo.com.br, tcraco@yahoo.com.br,

engmoreira9@gmail.com, dnunez8@cuc.edu.co

ABSTRACT

It is seen that, in recent years, Planet Earth has been suffering from climate change. What can also be observed are consequences, sometimes caused by the widespread use of non-renewable energies, which, in addition to being conditioned to their depletion due to gradual scarcity, also end up compromising the future of the next generations. In this way, the present study sought to analyze the students' perception in relation to renewable energy; if your decisions are of a sustainable/social nature and if the choice for this solution is correlated with financial issues. This objective was achieved through applied, quantitative, descriptive, survey-type research. The approach was bibliographic and field, with a cross-section, and was restricted to the group of students from the Technology in Management Processes course at the Federal Institute of Rio Grande do Sul, Farroupilha RS campus. The research showed that students understand the differences between renewable and non-renewable energy. Furthermore, it highlighted the awareness of those interviewed regarding the impacts if there are no changes to clean energy sources. Furthermore, those surveyed would invest in renewable energy generation even if with a long-term return, but understand the importance of greater investment and government incentives.

Key Words: Environment, Renewable energy, Consumer.

INTRODUÇÃO

Desde o final da década de 1960, a crise ambiental, caracterizada pela degradação acelerada dos recursos naturais, gerou uma crescente preocupação sobre a necessidade de mudanças na sociedade (LEFF, 2003). A matriz energética global, ainda dependente de combustíveis fósseis, emite gases poluentes que intensificam o efeito estufa, resultando em desequilíbrios ambientais e aumento da temperatura do planeta (FREITAS; DATHEIN, 2013). Além disso, a tendência de esgotamento desses combustíveis, impulsionada pelo crescimento populacional e desenvolvimento econômico, demanda uma reflexão urgente sobre alternativas energéticas (ZEREN; AKKUS, 2020).

Para mitigar os efeitos do aquecimento global, como o aumento do efeito estufa e a destruição de ecossistemas, são necessárias mudanças no comportamento da população (GRILO, 2010). A responsabilidade e os hábitos de consumo devem ser revistos (KOLLER; FLOH; ZAUNER, 2011; USMAN et al., 2024). O uso de fontes renováveis de energia é uma alternativa para substituir as energias prejudiciais ao meio ambiente, promovendo autonomia energética, baixo impacto ambiental e melhorando a qualidade de vida (AHMED; KHALID, 2019; DALOGDOG et al., 2023). Nos últimos anos, houve uma expansão no uso de energias renováveis, com o objetivo de adotar uma matriz energética limpa e sustentável (SHAH; ALI, 2019; FENG et al., 2020; JI; DU; GENG, 2019; ZAKARIA et al., 2020; KACZMARCZYK; LIS, 2023).

No Brasil, uma parte significativa da produção de energia provém de usinas hidrelétricas, consideradas fontes limpas e renováveis (FREITAS et al., 2015). No entanto, essas usinas causam impactos ambientais e sociais, como a inundação de grandes áreas, destruição da biodiversidade e deslocamento de populações (URBANETZ, 2010; EWIM et al., 2023). Apesar de possuir o maior potencial hídrico do mundo, algumas regiões enfrentam secas e a necessidade de projetos de transposição de água (JARDIM, 2016). As crises hídricas no Brasil resultam da falta de planejamento e da diversidade na capacidade de fornecimento energético (FREITAS et al., 2015).

As mudanças climáticas têm impactado significativamente as matrizes energéticas regionais ao longo dos anos. É fundamental utilizar recursos energéticos que se regenerem rapidamente, tornando-se inesgotáveis e naturalmente reabastecidos (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2019; ÖZTÜRK; TEKIN; YILMAZ, 2023). Essa transição é necessária para garantir a sustentabilidade e a segurança energética em face das alterações ambientais. Este estudo busca investigar a percepção dos alunos do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Instituto Federal do Rio Grande do Sul, campus Farroupilha, sobre energias renováveis. Objetivo Geral: Identificar a percepção dos discentes em relação às energias renováveis.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Desafios e oportunidades na transição para fontes de energia renováveis: uma perspectiva científica

A compreensão do meio ambiente como um conjunto complexo de elementos sociais, químicos, físicos e biológicos, capazes de influenciar diretamente as atividades humanas e a vida em geral, tem despertado uma crescente preocupação global em relação às questões ambientais (ADELEKAN, 2024). Ao longo da história, o comportamento predominantemente extrativista em relação aos recursos naturais, intensificado pela produção em massa da Revolução Industrial, tem contribuído significativamente para a degradação ambiental (PORTO et al., 2019; FENG et al., 2020).

O impacto ambiental resultante da exploração contínua dos recursos naturais tem sido evidenciado por diversos fatores que apontam danos ambientais, desequilibrando os ecossistemas naturais (ARAÚJO, 2014). A busca por autossuficiência energética e a diversificação das matrizes energéticas têm se destacado como uma nova ordem mundial, impulsionada pela crescente demanda global por energia, decorrente do aumento populacional (NEACSA, et al., 2022).

Nesse contexto, a transição para fontes de energia renovável tem se mostrado como uma alternativa viável para minimizar o impacto ambiental (USMAN et al., 2024). Diferentemente das energias não renováveis, que têm impulsionado discussões sobre questões energéticas no cenário internacional, as energias renováveis oferecem a possibilidade de suprir as necessidades energéticas de forma sustentável, minimizando o impacto ambiental (EWIM et al., 2023). No entanto, a matriz energética mundial ainda é fortemente baseada em combustíveis fósseis, como petróleo, gás natural e carvão, que são recursos finitos e causam impactos significativos, incluindo a emissão de

gases poluentes que contribuem para o efeito estufa (MOHAZZEM HOSSAIN; BISWAS; RAIHAN UDDIN, 2024).

No contexto brasileiro, destaca-se a participação significativa de fontes renováveis de energia, com ênfase no crescimento das energias fotovoltaica e eólica (OLABI; ABDELKAREEM, 2022). Embora o consumo de energia por fontes não renováveis ainda seja predominante, o Brasil tem se destacado pelo uso expressivo de energias renováveis em comparação com o restante do mundo (BRITO et al., 2019). A transição para fontes de energia mais limpas tem sido impulsionada por fatores como os aumentos dos custos energéticos, os impactos ambientais decorrentes e o surgimento de novas opções de energias mais sustentáveis (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2021; LIMA; HAMZAGIC, 2023).

Os avanços tecnológicos no setor energético têm desencadeado uma mudança significativa no comportamento dos consumidores, influenciados por uma maior consciência ambiental, pelas mudanças climáticas, pelo envelhecimento populacional e pelo desenvolvimento de cidades inteligentes (DE CARVALHO; PEREIRA 2024). Diante desse cenário, é crucial que a transição para fontes de energia renovável seja encarada como uma oportunidade para promover a sustentabilidade e mitigar os impactos ambientais, contribuindo para um futuro mais equilibrado e resiliente (OLABI; ABDELKAREEM, 2022). Esta abordagem científica e persuasiva destaca a importância da transição para fontes de energia renovável, ressaltando os desafios e oportunidades inerentes a esse processo (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2019; LIMA; HAMZAGIC, 2023; SHAUN et al., 2023).

1.2 Fontes renováveis de energia: caminhos para um futuro sustentável

Diante da atual situação energética do planeta, as fontes renováveis de energia se consolidam como uma alternativa essencial para o desenvolvimento sustentável. Consideradas limpas e praticamente inesgotáveis, essas fontes podem ser aproveitadas tanto em contextos domésticos, como a energia solar, quanto em larga escala, como nas hidrelétricas. De acordo com Freitas et al. (2015), a substituição dos combustíveis fósseis por energias renováveis não apenas é viável, mas também vantajosa, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e promovendo um impacto ambiental significativamente menor.

No Brasil, o potencial para a utilização de energias renováveis é vasto, especialmente nas regiões costeiras, onde há oportunidades para a instalação de turbinas eólicas e o desenvolvimento de energia oceânica. O país possui uma infraestrutura significativa de usinas hidrelétricas, que, segundo Bermann (2008), apresentam um impacto ambiental reduzido em comparação com as fontes não renováveis. Goldemberg e Moreira (2005) destacam que, apesar do Brasil ter acesso a essas fontes em abundância, é necessário implementar políticas públicas eficazes, uma vez que a maior parte da energia é gerida pela iniciativa privada.

A energia solar, que anualmente demonstra um aumento na capacidade instalada globalmente (INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY, 2020), é uma das opções mais promissoras. Com a redução dos custos e o avanço tecnológico, a energia solar se destaca por sua capacidade de não emitir gases poluentes durante a operação (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2020). Essa energia pode ser aproveitada de duas maneiras: térmica e fotovoltaica. A energia térmica é utilizada em sistemas de aquecimento, enquanto a energia solar fotovoltaica converte a radiação solar em eletricidade através de materiais semicondutores (KEMERICH et al., 2016; KABIR et al., 2018).

A energia geotérmica, derivada do calor interno da Terra, é outra fonte renovável com baixo impacto ambiental (VIEIRA, 2020; ROHIT et al., 2023). Embora o Brasil não esteja situado em áreas de vulcanismo ativo, a energia geotérmica é amplamente utilizada em países como a Islândia, onde mais de 50% da energia provém dessa fonte (VIEIRA, 2020; ANDERSON; REZAIE, 2019). A energia eólica, gerada pelo vento, é uma alternativa viável que não produz poluentes e é especialmente eficaz em regiões com ventos constantes (FREITAS et al., 2015). Contudo, sua implementação deve considerar o impacto sobre a fauna local e a poluição sonora (WERNER, 2021).

A energia hídrica, considerada uma das mais limpas, é gerada a partir do movimento da água, embora dependa de um fluxo constante e possa causar impactos sociais, como a realocação de comunidades (QUEIROZ et al., 2013; HASSAN et al., 2024). Por sua vez, a biomassa, que inclui resíduos orgânicos, é uma fonte renovável que pode substituir combustíveis fósseis. Apesar de seus benefícios, como a geração de empregos e a redução do êxodo rural, a produção de biomassa deve ser gerida cuidadosamente para evitar desmatamento e outros impactos negativos (CARDOSO, 2012; AGAJIE et al., 2023).

A transição para energias renováveis é uma necessidade ambiental e uma oportunidade econômica. A adesão a tecnologias sustentáveis é particularmente forte entre os jovens, que buscam soluções energéticas eficientes e economicamente viáveis (GOSSLING et al., 2005; GRILO, 2010). Fatores como maior consciência ambiental, mudanças climáticas e o advento de cidades inteligentes influenciam a forma como os consumidores tomam decisões e se relacionam com o setor energético (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2019).

A implementação de políticas públicas que incentivem a pesquisa e a inovação no setor de energias renováveis é crucial para garantir que o Brasil aproveite seu potencial energético de forma sustentável. A educação e a conscientização sobre eficiência energética são fundamentais para promover um futuro sustentável, pois a compreensão dos benefícios das energias renováveis pode levar a uma maior aceitação e adoção por parte da população (ÖZTÜRK; TEKIN; YILMAZ, 2023). Por fim, a diversificação das matrizes energéticas, aliada ao uso responsável dos recursos naturais, não apenas contribuirá para a mitigação das mudanças climáticas, mas também promoverá um desenvolvimento econômico inclusivo e sustentável. A transição para um modelo energético mais verde é um passo essencial para garantir um futuro mais equilibrado e saudável para as próximas gerações (DOS SANTOS et al., 2024).

1.3 Fatores determinantes na adoção de energias renováveis pelo consumidor

A transição para um futuro energético sustentável depende, em grande medida, da adoção de energias renováveis pelos consumidores (DEPREN et al., 2022). Nesse contexto, é fundamental compreender os fatores que influenciam o comportamento do consumidor em relação a essa escolha. Estudos recentes apontam que o público jovem é um dos principais alvos para a adoção de produtos "verdes", uma vez que demonstram maior curiosidade e consciência sobre questões de sustentabilidade (GOSSLING et al., 2005). As famílias mais jovens tendem a optar por tecnologias de ponta, consideradas energeticamente mais eficientes, devido à expectativa de um melhor retorno econômico/financeiro (GRILO, 2010; ESTEVÃO; LOPES, 2024).

Por outro lado, indivíduos de mais idade apresentam menor disposição para adotar um comportamento energético eficiente e podem ter acesso limitado a informações sobre os procedimentos necessários para se tornarem mais eficientes energeticamente (BROHMANN et al., 2009; NUȚĂ et al., 2024). Outro fator relevante é o nível educacional dos consumidores, pois quanto maior o grau de instrução, maior a propensão em se preocupar com o uso eficiente de energia, devido à facilidade de acesso à informação (BROHMANN et al., 2009).

Existe uma desigualdade entre famílias rurais e urbanas no que diz respeito à adoção de energias renováveis. As famílias urbanas têm mais acesso ao mercado e às informações, além de custos de aquisição mais reduzidos, facilitando a adoção de comportamentos e produtos ambientalmente favoráveis (BROHMANN et al., 2009). Outro aspecto importante é a disposição dos consumidores em pagar mais por produtos ambientalmente corretos, sendo que as classes sociais mais abastadas tendem a adotar mais facilmente produtos voltados para energias renováveis, devido à menor restrição orçamentária (SAMMER; WÜSTENHAGEN, 2006; NUȚĂ et al., 2024).

No entanto, a adoção de energias renováveis ainda ocorre de forma lenta devido a alguns fatores, como os elevados custos dessas tecnologias, a legislação, principalmente no que se refere às licenças da construção civil, e o baixo nível de conscientização da sociedade (CAIRD et al., 2007). Os principais entraves à adoção por parte do consumidor são: (i) falta de informação; (ii) receio em relação à mudança; (iii) alto custo e demora no retorno do investimento; (iv) apatia na busca de alternativas de energias renováveis; (v) ceticismo em relação às organizações de energia; (vi) escassez de conhecimento sobre equipamentos, tecnologia e disponibilidade; (vii) preocupação com o processo de instalação ser difícil e complicado; (viii) dificuldade em encontrar fornecedores qualificados; e (ix) baixa referência de usuários de sistemas de energias renováveis domésticos (HAN et al., 2023).

Por fim, é importante ressaltar que o comportamento do consumidor é influenciado por uma variedade de fatores contextuais, como hábitos, rotinas, estilo de vida, envolvimento social e sistema de infraestrutura, sendo que suas ações não são justificadas apenas por questões ambientais (BROHMANN et al., 2009; DEPREN et al., 2022). Portanto, para promover uma adoção mais rápida e efetiva de energias renováveis, é necessário abordar uma combinação desses fatores, por meio de políticas públicas, campanhas de conscientização e incentivos financeiros (KACZMARCZYK; LIS, 2023).

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa realizada por meio de métodos científicos, direcionada à busca por respostas e soluções, aumenta significativamente a probabilidade de veracidade das informações obtidas, tornando-as mais relevantes e precisas (MELLINGER; HANSON, 2016). Quanto à natureza, este estudo se classifica como uma pesquisa aplicada, de objetivo descritivo, com a finalidade de caracterizar um grupo determinado (DEHALWAR; SHARMA, 2024) e identificar seus hábitos. Foi realizada por meio de uma pesquisa *survey*, com o objetivo de analisar a percepção dos discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do IFRS campus Farroupilha em relação às energias renováveis.

A pesquisa do tipo *survey* é um método pelo qual se obtêm informações ou dados sobre ações, opiniões ou características de uma população definida, a partir de um grupo que represente a totalidade da população alvo estipulada, com a aplicação de uma pesquisa geralmente representada por um questionário (FREITAS et al., 2000). Por ser uma pesquisa quantitativa, os dados coletados permitirão quantificar e mensurar os reais números da população em estudo (JAMIESON; GOVAART; POWNALL, 2023). A coleta de dados foi realizada por meio de uma pesquisa de corte transversal, feita em um único momento, com a aplicação de um questionário aos estudantes do curso de Tecnologia em Processos Gerenciais do Instituto Federal de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Farroupilha, considerando apenas matrículas ativas, totalizando 96 casos caracterizando uma amostra não probabilística (HAIR et al., 2009).

O questionário foi estruturado em três seções: a primeira, com uma introdução à pesquisa e a aceitação da participação; a segunda seção, com questões para analisar a compreensão dos discentes, seu comportamento sustentável e a correlação financeira quanto às energias renováveis; e a terceira seção, com a finalidade de identificar as características dos entrevistados. As questões com possibilidade de múltipla escolha estavam discriminadas no enunciado.

O instrumento de coleta dos dados teve como base nas pesquisas de Grilo (2010), sobre a conscientização do consumidor quanto às energias renováveis, e da dissertação de mestrado em economia de Azevedo (2013), sobre uma análise dos efeitos da crise econômico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis. Após a validação por meio de um pré-teste com acadêmicos já formados no Curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Campus Farroupilha, o questionário foi aplicado aos discentes de forma presencial, mantendo os dados coletados em sigilo e analisados de forma coletiva e quantitativa, sem associação entre respostas e respondentes.

As questões oito a quinze estão baseadas em uma escala Likert, que é uma ferramenta amplamente utilizada para medir atitudes por meio de uma série de afirmações, em que o respondente indica seu grau de acordo ou desacordo (MELLINGER; HANSON, 2016). As respostas foram tabuladas e analisadas com o auxílio do software estatístico SPSS 24 aplicando análise de frequência e estatística descritiva. Por fim, de acordo com a Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) do Brasil, sondagens de opinião pública consultivas, aplicadas de forma anônima com confidencialidade dos dados assegurada, como é o caso desta investigação, são isentas da análise ética pelos Comitês de Ética na Investigação (CEP) e pelo Comitê Nacional de Comissão de Ética na Investigação (CONEP) do Brasil.

2.1 Operacionalização das variáveis

A operacionalização das variáveis de pesquisa é uma etapa fundamental no processo de desenvolvimento e implementação de um estudo acadêmico. Ela consiste na definição clara e precisa de como as variáveis serão mensuradas e observadas, permitindo que sejam transformadas em dados concretos e passíveis de análise (MELLINGER; HANSON, 2016). A operacionalização das variáveis envolve a definição dos indicadores ou medidas que serão utilizados para capturar as diferentes dimensões das variáveis em estudo. Isso implica em estabelecer os procedimentos, instrumentos e critérios necessários para obter informações relevantes e confiáveis (DEHALWAR; SHARMA, 2024).

Para operacionalizar uma variável, é necessário definir seus atributos, ou seja, as características específicas que serão mensuradas. Por exemplo, se a variável em questão é "satisfação do cliente", os atributos podem ser a qualidade do produto, o atendimento ao cliente e a experiência de compra. Cada atributo deve ser operacionalizado por meio de medidas ou escalas adequadas, como questionários, escalas de Likert ou observações diretas (HAIR et al., 2009). Além disso, é fundamental estabelecer critérios claros para a classificação e categorização dos dados

coletados. Isso envolve a definição de categorias ou níveis para cada variável, permitindo uma organização sistemática dos dados e facilitando sua análise e interpretação. A Tabela 1 mostra a operacionalização das variáveis de pesquisa do estudo.

Tabela 1 – Operacionalização das variáveis

Questões	Dimensões	Tipologia	Itens	Variável
1	Dados demográficos	Nominal	1 a 5	Gênero
2			1 a 5	Idade
3			1 a 5	Estado civil
4			1 e 5	Renda
5			1 a 2	Trabalho
6	Percepção e comportamento	Nominal	1 a 6	Difenerg
7			1 a 6	Inpctenerg
8			1 a 7	Consdfontenerg
9			1 a 5	Utilequipenrg
10			1 a 7	Atitdadoç
11			1 e 2	Impindcol
12			1 e 2	Usufenerg
13	Correlação financeira	Ordinal Likert	1 a 5	Consagescgerfut
14			1 a 5	Infdisenerg
15			1 a 5	Subenerg
16			1 a 5	Dispapagenerg
17			1 a 5	Invstener
18			1 a 5	Invgovenerg
19			1 a 5	Govsubenergdom

Fonte: Elaborado pelos autores (2024)

3 ANALISE DE DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Dimensão dados demográficos

No decorrer desta seção, serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa aplicada presencialmente no Campus Farroupilha, em salas de aula, ao grupo de discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais. A pesquisa foi realizada entre os dias 22/08/2022 a 09/09/2022. O quadro total de alunos regulares do curso neste segundo semestre de 2022 é de 158. Destes, 114 estão ativos. O retorno obtido foi de 96 estudantes, que representam um percentual de 85% de respondentes.

O presente estudo analisou a percepção dos discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do IFRS do Campus Farroupilha em relação às energias renováveis. Para atingir o objetivo geral, buscou-se compreender a percepção deles em relação às energias renováveis, bem como verificar se os discentes têm um comportamento sustentável quanto à decisão do uso energético - e se essas escolhas têm correlação com a questão financeira.

Com relação à caracterização da população, são na sua totalidade alunos do curso de Tecnologia em Processos Gerenciais e, conforme a Tabela 2 a seguir, foi possível concluir que o gênero predominante entre os alunos respondentes é feminino com o percentual de 53,61% - sendo 44,33% do gênero masculino.

Tabela 2 - Gênero dos respondentes

Gênero	
Feminino	53,61%
Masculino	44,33%
Pessoa não-binária	0%
Outro	0%
Prefiro não dizer	2,06%

Fonte: Dados da pesquisa

Referente a faixa etária destes alunos, o maior percentual é de estudantes entre 21 à 30 anos, que representam 63,92%. Logo após, alunos de 31 a 40 anos com o percentual de 17,53%. Pela variação na idade, podemos notar que não são apenas alunos que estão saindo do ensino médio, mas também pessoas que já estão no mercado de trabalho buscando uma melhor qualificação. Abaixo, a Tabela 3 completa das faixas etárias e seus indicadores.

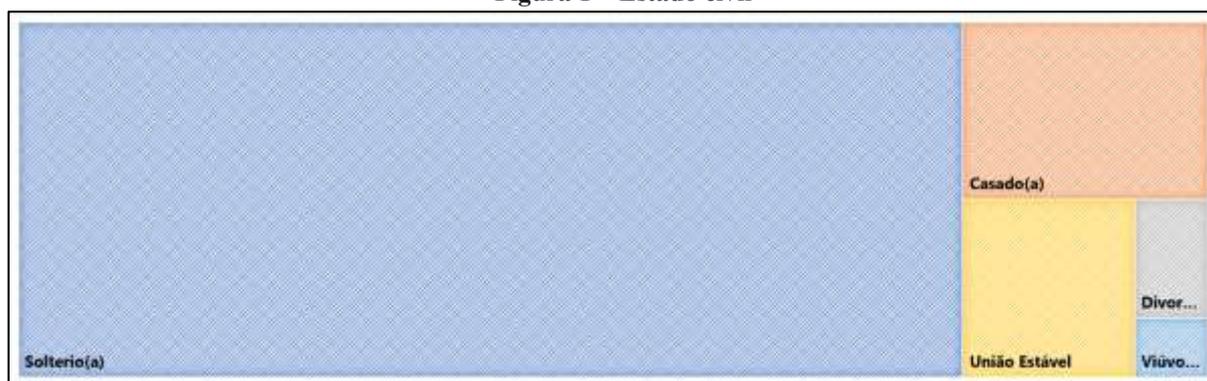
Tabela 3 - Idade

Faixa etária	
15 a 20 anos	15,46%
21 a 30 anos	63,92%
31 a 40 anos	17,53%
41 a 50 anos	2,06%
Acima de 50 anos	1,03%

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se verificar no gráfico a seguir (Figura 1), que relativo ao estado civil, a maioria dos estudantes do curso se denominam solteiros(as), atingindo um percentual de 79,38%; seguido por 10,31% de casados(as); 7,22% união estável e os 1,03% restantes como viúvos(as).

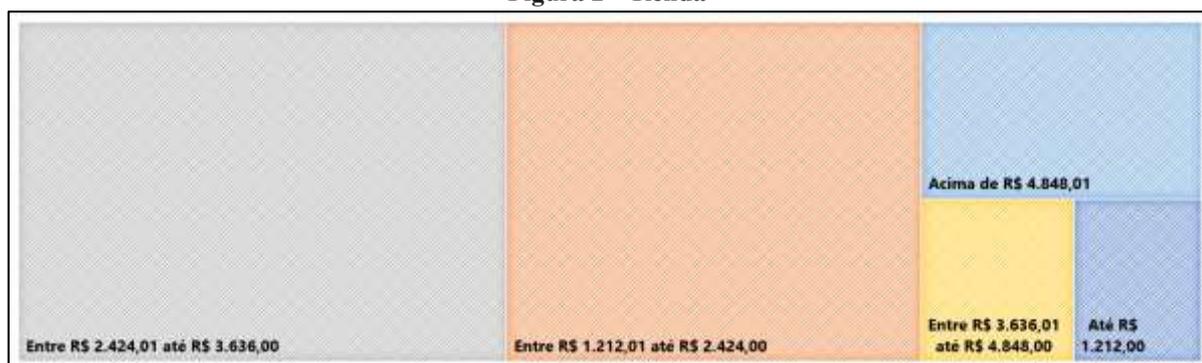
Figura 1 – Estado civil



Fonte: Dados da pesquisa

Quanto à faixa salarial dos alunos, observou-se que 41,24% possuem renda entre R\$2.424,01 e R\$3.636,00, ou seja, de 2 até 3 salários-mínimos, seguido do percentual de 35,05% por pessoas que ganham entre 1 e 2 salários-mínimos. A renda mais significativa, mais de R\$4.848,01, correspondente a 4 salários-mínimos ou mais atingiu o percentual de 12,37%. Ainda, os dois menores índices são de 6,19% para alunos que ganham entre 3 e 4 salários e finalmente o menor percentual referente aos que ganham até um salário-mínimo com o somatório de 5,15%, como percebe-se na Figura 2 a seguir.

Figura 2 – Renda



Fonte: Dados da pesquisa

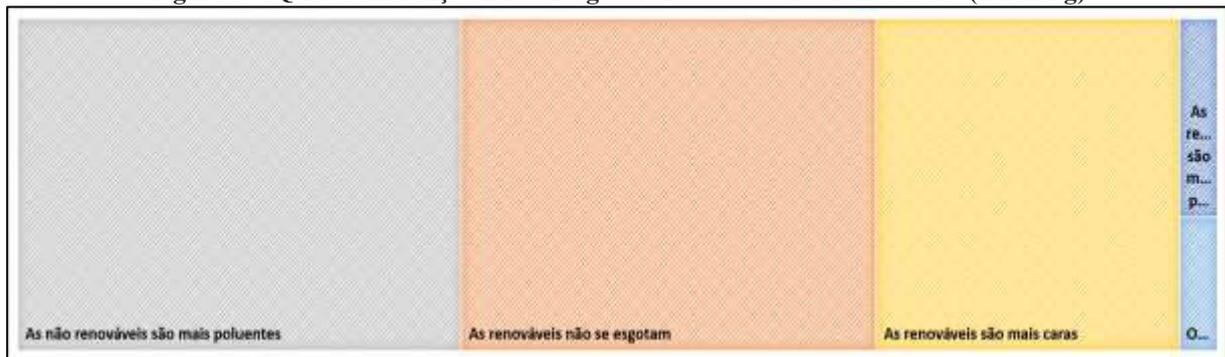
Resumidamente, observa-se em relação aos respondentes que o gênero feminino é predominante, com 53,61% e a faixa etária de estudantes com idade entre 21 e 30 anos com o percentual de 63,92% também é maioria. O estado civil dos solteiros atinge a marca de 79,38% e, 41,24% dos entrevistados tem a faixa salarial entre R\$2.424,01 até R\$3.636,00 (2 e 3 salários-mínimos).

No que tange a ocupação profissional, conforme as respostas dos discentes, a pesquisa identificou que a totalidade dos estudantes já trabalharam ou estão trabalhando atualmente. Ainda, foi possível observar que o gênero feminino possui renda salarial predominante entre 1 à 2 salários mínimos, com o percentual de 73,53%, enquanto o gênero masculino atinge o percentual de 91,67% com renda superior a 5 salários mínimos.

3.2 Dimensão percepção e comportamento

Com a finalidade de compreender qual a percepção dos discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Campus Farroupilha em relação às energias renováveis, quando questionados sobre quais as diferenças entre energias renováveis e não renováveis, dentre as opções 61,86% responderam que as não renováveis são mais poluentes; 57,73% que as energias renováveis não se esgotam e 42,27% sinalizaram que as energias renováveis são mais caras. Ainda, como é possível constatar na imagem Figura 5 abaixo, 3,09% responderam que as renováveis são mais poluentes, 2,06% assinalaram a opção “outras” e ninguém respondeu que não existe diferença. Nesta questão era permitido assinalar mais de uma hipótese.

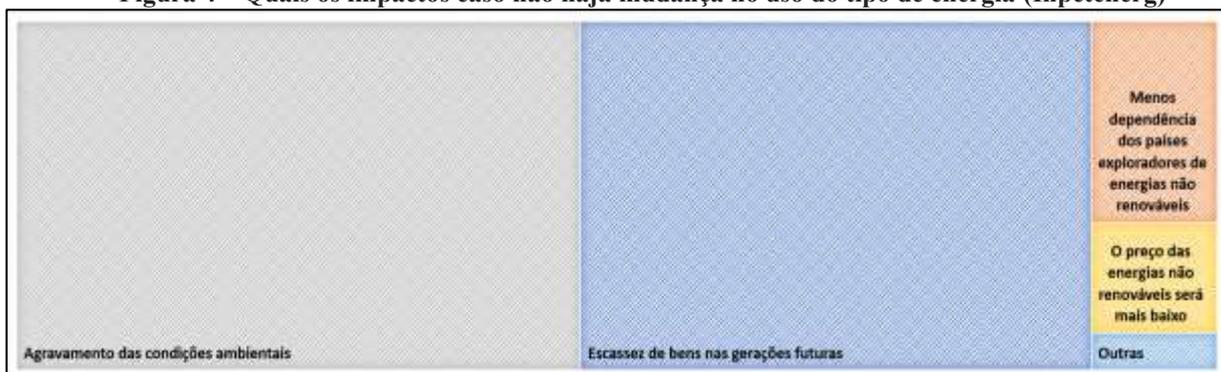
Figura 3 – Qual a diferença entre energias renováveis e não renováveis (Difenerg)



Fonte: Dados da pesquisa

Quando questionados em quais os impactos prevêm caso não haja uma mudança dos hábitos de consumo de energias não renováveis para energias renováveis, conforme pode ser visto no gráfico a seguir Figura 6, duas hipóteses se destacam entre as demais. São elas: o agravamento das condições ambientais atinge o percentual de 87,63%; seguido de 79,38% que apontam a escassez de bens nas gerações futuras. Mas, 11,34% apontam menos dependência dos países exploradores de energias não renováveis; 6,19% que o preço das energias não renováveis será mais baixo; 2,06% “outros” e “nenhum impacto” não foi citado por nenhum respondente. Nesta questão era permitido assinalar mais de uma hipótese.

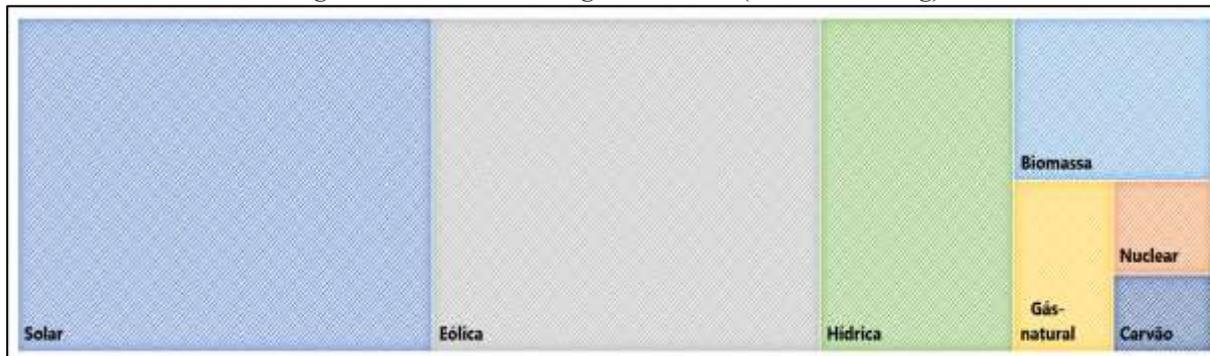
Figura 4 – Quais os impactos caso não haja mudança no uso do tipo de energia (Inpctenerg)



Fonte: Dados da pesquisa

Buscando entender melhor o perfil dos estudantes, foram disponibilizadas algumas alternativas para que fossem sinalizadas apenas as alternativas que considerava ser renováveis e, como é possível observar no próximo gráfico (Figura 5), todas as opções foram selecionadas pelo menos uma vez. Das energias apresentadas que são realmente fontes renováveis, temos os índices: 92,78% solar, 86,60% eólica, 43,30% hídrica e 21,65% biomassa. Já referente às energias que não são renováveis, mas que foram apontadas como sendo, temos: gás-natural com 11,34%, nuclear com 6,19% e carvão com 5,15%. Nesta questão era permitido assinalar mais de uma hipótese.

Figura 5 – Fontes de energia renovável (Consfontenerg)

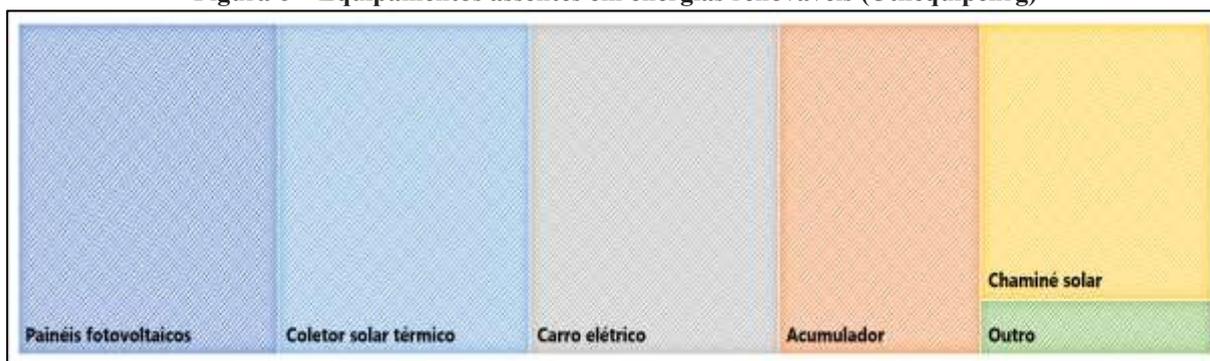


Fonte: Dados da pesquisa

Atualmente, existem no mercado equipamentos com base no uso de energias renováveis. Nessa proposta, foram apresentadas algumas opções e se pedia que marcassem se estariam ou não dispostos a utilizá-los. Conforme a (Figura 6), é possível observar quais foram as escolhas dos estudantes. O maior índice foi quanto ao uso de painéis fotovoltaicos com 91,75%. Logo em seguida está o índice de 88,66% para o coletor solar térmico, que é um dispositivo que capta a energia proveniente dos raios solares e que aquece um fluido (geralmente água).

Outro percentual significativo de 87,63% foi quanto ao uso de carros elétricos. O acumulador atingiu a margem de 71,13%, equipamento este que é destinado a absorver e/ou acumular energia (elétrica ou térmica), que faz a distribuição no momento oportuno e conforme a necessidade. Outro dispositivo que também atingiu um percentual superior a 50% foi a chaminé solar (mecanismo de ventilação passivo, que reforça a ventilação natural de exemplo: uma casa) com 68,04%. Ainda, 13,40% assinalaram optar também por outros dispositivos. Estes altos índices em ambas as opções indicam que a maioria tem uma boa aceitação quanto ao uso de dispositivos que sejam sustentados por energias renováveis. Nesta questão era permitido assinalar mais de uma hipótese.

Figura 6 – Equipamentos assentes em energias renováveis (Utilequipenrg)

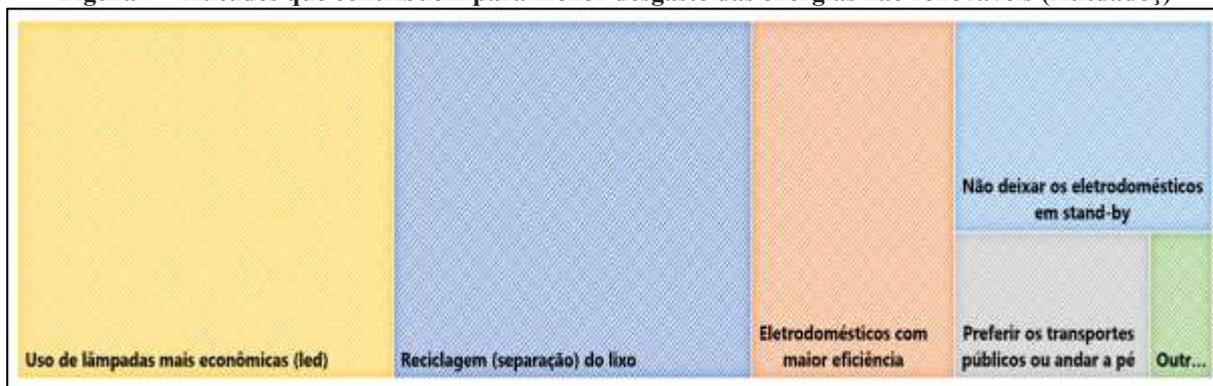


Fonte: Dados da pesquisa

Por meio de algumas atitudes é possível começar a fazer a diferença, com isso os discentes foram questionados sobre a seguinte situação: “No seu dia a dia, que atitudes já adotou de maneira a contribuir para um menor desgaste das energias não renováveis?”. É possível constatar conforme o próximo gráfico (Figura 7) que todos os estudantes apontaram ao menos umas das atividades sugeridas, visto que a resposta de nenhuma atitude teve seu índice de 0%. O uso de lâmpadas mais econômicas (led) demonstra uma adesão de 91,75%; já a reciclagem pelo processo da separação do lixo teve um percentual de 87,63%. Ainda, quase 50% dos alunos afirmam usar eletrodomésticos que têm maior eficiência e 37,11% não deixam os aparelhos em *stand-by*. O somatório de 19,59%

tem preferência por usar transporte público ou andar a pé em vez de utilizar o carro para deslocamento. E por fim, neste questionamento que era permitido assinalar mais de uma hipótese, 6,19% indicam que já adotam outras atitudes para reduzir o desgaste das energias não renováveis no seu dia a dia.

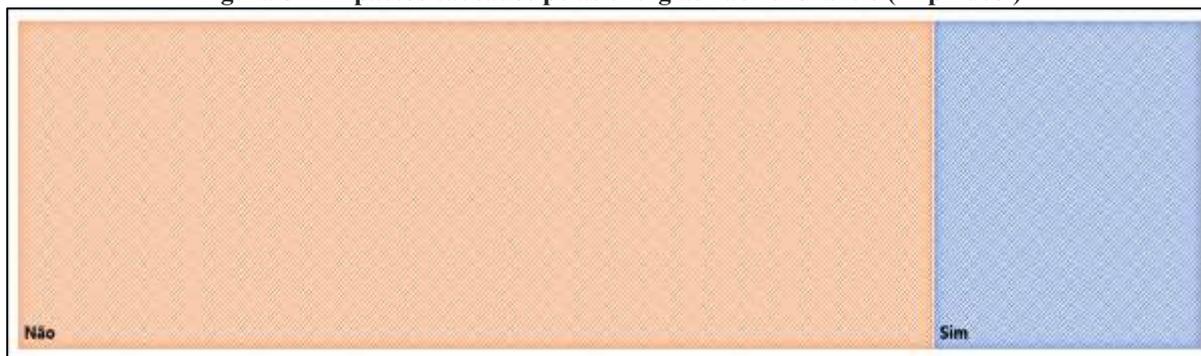
Figura 7 – Atitudes que contribuem para menor desgaste das energias não renováveis (Atitdadoç)



Fonte: Dados da pesquisa

Buscando entender melhor a realidade dos discentes deste curso e, após a contabilização dos dados, observou-se que 77,32% dos alunos não usufruem de nenhuma forma de aproveitamento de energia renovável em suas casas. Mas dos 22,68% que responderam sim, observou-se que já tem placas solares instaladas e fazem o uso de energia solar em suas casas, conforme mostra o gráfico abaixo (Figura 8)

Figura 8 – Impactos causados pelas energias não renováveis (Impindcol)



Fonte: Dados da pesquisa

3.3 Dimensão correlação financeira

A análise descritiva é uma abordagem estatística que busca descrever e resumir dados, permitindo uma compreensão mais completa e quantitativa da escolha por energias renováveis em relação à questão financeira. Por meio dessa análise, é possível examinar medidas de tendência central, como média, mediana e moda, que fornecem uma visão geral sobre o comportamento dos indivíduos em relação às energias renováveis (HAIR et al., 2009). É possível calcular medidas de dispersão, como desvio padrão e variância, que indicam a variabilidade dos dados e ajudam a identificar padrões e tendências. A análise descritiva também pode envolver a construção de gráficos e tabelas que ilustram visualmente as informações coletadas, permitindo uma interpretação mais clara e precisa dos resultados (JAMIESON; GOVAART; POWNALL, 2023). A Figura 9 mostra a estatística descritiva por energias renováveis em relação à questão financeira.

Figura 9 – Estatística descritiva da dimensão correlação financeira

Descriptives	N	Mean	Median	SD	Minimum	Maximum	Kurtosis		Shapiro-Wilk	
							Kurtosis	SE	W	p
Consagescgerfut	96	4.66	5.00	0.844	1	5	10.26938	0.488	0.461	<.001
Infdisenerg	96	4.36	5.00	1.027	1	5	3.11162	0.488	0.662	<.001
Subenerg	96	4.02	4.00	1.170	1	5	0.79250	0.488	0.778	<.001
Dispapagenerg	96	1.53	1.00	0.710	1	5	9.94067	0.488	0.606	<.001
Invstener	96	2.08	2.00	0.706	1	5	2.83419	0.488	0.772	<.001
Invgoenerg	96	1.38	1.00	0.886	1	5	5.55514	0.488	0.484	<.001
Govsubenergdom	96	2.86	3.00	1.053	1	5	-0.00534	0.488	0.853	<.001

Fonte: Dados da pesquisa

Consagescgerfut: Esta variável apresenta um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 4.66 e uma mediana (Median) de 5.00. O desvio padrão (SD) é de 0.844, indicando uma dispersão moderada dos dados. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtose (Kurtosis) é de 10.26938, sugerindo uma distribuição com caudas mais pesadas do que a normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.461, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Infdisenerg: Esta variável também possui um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 4.36 e uma mediana (Median) de 5.00. O desvio padrão (SD) é de 1.027, indicando uma dispersão maior em comparação com a variável anterior. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtose (Kurtosis) é de 3.11162, sugerindo uma distribuição com caudas mais pesadas do que a normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.662, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Subenerg: Esta variável apresenta um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 4.02 e uma mediana (Median) de 4.00. O desvio padrão (SD) é de 1.170, indicando uma dispersão ainda maior. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtosis (Kurtosis) é de 0.79250, sugerindo uma distribuição mais próxima da normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.778, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Dispapagenerg: Esta variável possui um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 1.53 e uma mediana (Median) de 1.00. O desvio padrão (SD) é de 0.710, indicando uma dispersão moderada. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtosis (Kurtosis) é de 9.94067, sugerindo uma distribuição com caudas muito mais pesadas do que a normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.606, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Invstener: Esta variável apresenta um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 2.08 e uma mediana (Median) de 2.00. O desvio padrão (SD) é de 0.706, indicando uma dispersão moderada. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtose (Kurtosis) é de 2.83419, sugerindo uma distribuição com caudas mais pesadas do que a normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.772, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Invgoenerg: Esta variável possui um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 1.38 e uma mediana (Median) de 1.00. O desvio padrão (SD) é de 0.886, indicando uma dispersão moderada. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtose (Kurtosis) é de 5.55514, sugerindo uma distribuição com caudas mais pesadas do que a normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.484, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Govsubenergdom: Esta variável apresenta um tamanho de amostra (N) de 96, com uma média (Mean) de 2.86 e uma mediana (Median) de 3.00. O desvio padrão (SD) é de 1.053, indicando uma dispersão maior. Os valores mínimo e máximo são 1 e 5, respectivamente. A curtose (Kurtosis) é de -0.00534, sugerindo uma distribuição mais

próxima da normal. O erro padrão (SE) é de 0.488. O teste de Shapiro-Wilk (W) resultou em 0.853, com um valor de p (p) menor que 0.001, indicando uma distribuição significativamente diferente da normalidade (HAIR et al., 2009; ZANG et al., 2024).

Os dados apresentados indicam que todas as variáveis têm um tamanho de amostra (N) de 96. As médias variam de 1.38 a 4.66, com mediana variando de 1.00 a 5.00. Os desvios padrão variam de 0.706 a 1.170, indicando diferentes níveis de dispersão dos dados. Os valores de curtoses variam significativamente, sugerindo diferentes formas de distribuição das variáveis. O teste de Shapiro-Wilk (W) e os valores de p (< 0.001) indicam que todas as variáveis apresentam uma distribuição significativamente diferente da normalidade (MELLINGER; HANSON, 2016).

A correlação parcial é uma técnica estatística utilizada para analisar a relação entre duas variáveis, controlando o efeito de uma ou mais variáveis adicionais (MELLINGER; HANSON, 2016). No contexto da análise de escolha por energias renováveis, a correlação parcial permite investigar como diferentes fatores financeiros e de percepção influenciam a adoção de energias renováveis, isolando o impacto de variáveis confusas na amostra. A Figura 10 mostra a análise de correlação entre as variáveis através das variáveis de controle Dispapagenerg (Disposição a pagar por energia renovável).

Figura 10 – Análise de correlação parcial

Partial Correlation		Consagescgerfut	Infdisenerg	Subenerg	Invstener	Invgovenerg	Govsubenergdom
Consagescgerfut	Pearson's r	—					
	p-value	—					
Infdisenerg	Pearson's r	0.593***	—				
	p-value	< .001	—				
Subenerg	Pearson's r	0.625***	0.461***	—			
	p-value	< .001	< .001	—			
Invstener	Pearson's r	-0.037	-0.039	0.068	—		
	p-value	0.722	0.709	0.515	—		
Invgovenerg	Pearson's r	0.022	0.001	0.193	0.319**	—	
	p-value	0.835	0.990	0.062	0.002	—	
Govsubenergdom	Pearson's r	-0.069	-0.011	-0.119	0.216*	-0.074	—
	p-value	0.508	0.919	0.250	0.036	0.473	—

Note. controlling for 'Dispapagenerg'
 Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Fonte: Dados da pesquisa

Consagescgerfut: A variável Consagescgerfut não apresenta correlação parcial com ela mesma, conforme esperado. Portanto, os valores de Pearson's r e p-value são omitidos.

Infdisenerg: A correlação parcial entre Consagescgerfut e Infdisenerg é de 0.593, com um p-value menor que 0.001, indicando uma correlação significativa e positiva (***) p < .001). A correlação parcial entre Infdisenerg e Subenerg é de 0.461, com um p-value menor que 0.001, também indicando uma correlação significativa e positiva (***) p < .001) (HAIR et al., 2009; MELLINGER; HANSON, 2016).

Subenerg: A correlação parcial entre Consagescgerfut e Subenerg é de 0.625, com um p-value menor que 0.001, indicando uma correlação significativa e positiva (***) p < .001). A correlação parcial entre Infdisenerg e Subenerg é de 0.461, com um p-value menor que 0.001, também indicando uma correlação significativa e positiva (***) p < .001) (HAIR et al., 2009; MELLINGER; HANSON, 2016).

Invstener: A correlação parcial entre Consagescgerfut e Invstener é de -0.037, com um p-value de 0.722, indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Infdisenerg e Invstener é de -0.039, com um p-value de 0.709, também indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Subenerg e Invstener é de 0.068, com um p-value de 0.515, indicando uma correlação não significativa (HAIR et al., 2009; MELLINGER; HANSON, 2016).

Invgovenerg: A correlação parcial entre Consagescgerfut e Invgovenerg é de 0.022, com um p-value de 0.835, indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Infdisenerg e Invgovenerg é de 0.001,

com um p-value de 0.990, também indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Subenerg e Invgovenerg é de 0.193, com um p-value de 0.062, indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Invstener e Invgovenerg é de 0.319, com um p-value de 0.002, indicando uma correlação significativa e positiva (***) ($p < .01$) (HAIR et al., 2009; MELLINGER; HANSON, 2016).

Govsubenergdom: A correlação parcial entre Consagescgerfut e Govsubenergdom é de -0.069, com um p-value de 0.508, indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Infdisenerg e Govsubenergdom é de -0.011, com um p-value de 0.919, também indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Subenerg e Govsubenergdom é de -0.119, com um p-value de 0.250, indicando uma correlação não significativa. A correlação parcial entre Invstener e Govsubenergdom é de 0.216, com um p-value de 0.036, indicando uma correlação significativa e positiva ($* p < .05$). A correlação parcial entre Invgovenerg e Govsubenergdom é de -0.074, com um p-value de 0.473, indicando uma correlação não significativa (HAIR et al., 2009; MELLINGER; HANSON, 2016).

A análise de correlação parcial mostra que existem relações significativas entre várias variáveis relacionadas à escolha por energias renováveis, mesmo quando controladas pela disposição para pagar mais por energias renováveis. Essas correlações sugerem que a conscientização sobre a escassez de bens futuros Consagescgerfut e a disposição para investir em energias renováveis Invstener são fatores importantes na adoção de energias renováveis. No entanto, a variabilidade da geração de energia renovável e a necessidade de armazenamento de energia, conforme discutido por Adelekan et al. (2024) e Agajie et al. (2023), ainda representam desafios significativos. A precisão das previsões de geração de energia renovável, conforme apontado por Ahmed e Khalid (2019), também é um ponto a ser melhorado. Portanto, políticas governamentais e a conscientização ambiental são fundamentais para acelerar a transição para fontes renováveis e garantir a sustentabilidade energética.

3.4 Discussão dos resultados da pesquisa com a literatura

Este estudo buscou compreender a percepção dos discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Campus Farroupilha em relação às energias renováveis. Os resultados mostraram que 61,86% dos entrevistados entendem que as energias não renováveis são mais poluentes e 57,73% afirmam que as energias renováveis não se esgotam. Além disso, 87,63% acreditam que o agravamento das condições ambientais é um impacto previsível caso não haja uma mudança nos hábitos de consumo de energias não renováveis para energias renováveis.

De acordo com Adelekan et al. (2024), a transição para fontes renováveis é uma tendência global e tem sido impulsionada por políticas governamentais. No entanto, ainda existem desafios a serem superados, como a variabilidade da geração de energia renovável e a necessidade de armazenamento de energia. Agajie et al. (2023) sugerem a integração de sistemas de armazenamento de energia, como o supercondutor de armazenamento de energia magnética, para melhorar a confiabilidade do suprimento de energia renovável.

Ahmed e Khalid (2019) apontam que a previsibilidade da geração de energia renovável é outro desafio a ser enfrentado. Os autores realizaram uma revisão sobre os modelos de previsão utilizados em sistemas de energia renovável e concluíram que a precisão das previsões ainda é um ponto a ser melhorado. Anderson e Rezaie (2019) discutem a tecnologia geotérmica como uma fonte renovável de energia com potencial para contribuir para um futuro sustentável. Araújo (2014) destaca a importância das transições energéticas para a sustentabilidade e aponta que a adoção de energias renováveis é um passo fundamental neste processo.

Azevedo (2013) analisou os efeitos da crise econômico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis e concluiu que, apesar dos impactos negativos, houve uma continuidade nas políticas de incentivo em vários países. Bermann (2008) discute a crise ambiental e as energias renováveis como uma solução para reduzir as emissões de gases do efeito estufa. Brito et al. (2019) analisaram a participação da geração eólica e fotovoltaica na matriz energética brasileira entre 2013 e 2017 e concluíram que houve um aumento significativo na participação destas fontes renováveis na matriz energética do país.

Brohmann et al. (2009) discutem as barreiras e os fatores que influenciam a adoção de tecnologias renováveis pelos consumidores. Os autores concluem que a percepção dos consumidores em relação às energias renováveis é um fator chave para a adoção destas tecnologias. Caird et al. (2007) realizaram um estudo sobre a adoção e o uso de tecnologias renováveis pelos consumidores e concluíram que a conscientização ambiental e a preocupação com a sustentabilidade são fatores importantes na adoção destas tecnologias.

Dalogdog et al. (2023) analisaram a percepção de estudantes de educação sobre o programa de energias renováveis nas Filipinas e concluíram que a maioria dos entrevistados tem uma percepção positiva em relação às energias renováveis. De Carvalho e Pereira (2024) discutem o impacto econômico, social e político da transição energética no Brasil e apontam que a adoção de energias renováveis pode contribuir para o desenvolvimento sustentável do país. Dehalwar e Sharma (2024) discutem as diferenças entre os métodos quantitativos e qualitativos de pesquisa e apontam que a escolha do método deve ser baseada na questão de pesquisa e nos objetivos do estudo.

Depren et al. (2022) realizaram uma revisão sistemática e uma meta análise sobre o nexos entre o consumo de energia e a degradação ambiental e concluíram que o consumo de energias fósseis é um fator significativo na degradação ambiental. Dos Santos et al. (2024) realizaram uma revisão sistemática sobre o consumo sustentável de energia a partir da perspectiva do comportamento do consumidor e concluíram que a adoção de comportamentos sustentáveis é influenciada por fatores psicológicos, sociais e econômicos.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2019) aponta que a produtividade da economia brasileira é afetada pela qualidade e pela disponibilidade de energia. A empresa também destaca a importância das energias renováveis na matriz energética brasileira. Estevão e Lopes (2024) discutem a influência das fontes de energia na sociedade e apontam que a transição para fontes renováveis pode contribuir para a sustentabilidade e para a redução das desigualdades sociais.

EWIM et al. (2023) realizaram um estudo sobre a compreensão e os pontos de vista de estudantes sul-africanos em relação às energias renováveis e concluíram que a maioria dos entrevistados tem uma compreensão básica sobre as energias renováveis, mas ainda há lacunas de conhecimento. Feng et al. (2020) utilizaram modelos de machine learning para quantificar e mapear a radiação solar global e a potência fotovoltaica diárias e concluíram que estes modelos podem ser úteis para avaliar o potencial de geração de energia solar em diferentes regiões.

Freitas e Datheïn (2013) discutem as energias renováveis no Brasil e apontam que o país tem um grande potencial para a geração de energia a partir de fontes renováveis, mas ainda há desafios a serem superados, como a necessidade de investimentos em infraestrutura e a integração das fontes renováveis na matriz energética. Freitas et al. (2015) discutem as energias renováveis, o clima e as mudanças climáticas e apontam que a adoção de energias renováveis é fundamental para mitigar as mudanças climáticas.

Golembeg e Moreira (2005) discutem a política energética no Brasil e apontam que o país tem uma matriz energética diversificada, com destaque para as fontes renováveis. Grilo (2010) discute a conscientização do consumidor em relação às energias renováveis e aponta que a informação e a educação são fundamentais para aumentar a adoção de energias renováveis pelos consumidores. Han et al. (2023) analisaram o impacto dos recursos naturais no consumo de energias renováveis e concluíram que a disponibilidade de recursos naturais é um fator significativo na adoção de energias renováveis.

Hassan et al. (2024) mapeiam o cenário das energias renováveis na Europa e discutem as perspectivas para a geração de energia solar, eólica, hidrelétrica e de hidrogênio verde. International Renewable Energy Agency (IRENA) (2020) aponta que a capacidade instalada de energias renováveis no mundo continuou a crescer em 2019, com destaque para a energia solar fotovoltaica e a energia eólica. Jardim (2016) discute a crise hídrica no sudeste do Brasil e aponta que as mudanças climáticas e a má gestão dos recursos hídricos são fatores que contribuíram para a crise.

Jamieson et al. (2023) discutem a reflexividade na pesquisa quantitativa e apontam que a reflexividade é importante para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados. Ji et al. (2019) analisaram a dependência dinâmica entre as energias fósseis, o sentimento dos investidores e os mercados de ações de energias renováveis e concluíram que as energias renováveis são uma alternativa atrativa para os investidores. Kabir et al. (2018) discutem o potencial e as perspectivas futuras da energia solar e apontam que a energia solar é uma fonte renovável promissora para a geração de energia elétrica.

Kaczmarczyk e Lis (2023) analisaram a percepção da transição para uma economia de emissão zero na opinião de estudantes poloneses e estrangeiros e concluíram que a maioria dos entrevistados tem uma percepção positiva em relação à transição para uma economia de emissão zero. Kemerich et al. (2016) discutem os paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo e apontam que a energia solar fotovoltaica tem se destacado como uma fonte renovável promissora. Koller et al. (2011) discutem a perspectiva "verde" do valor percebido e da lealdade do consumidor e apontam que as empresas podem se beneficiar da adoção de práticas sustentáveis.

Leff (2003) discute a complexidade ambiental e aponta que a sustentabilidade é um desafio complexo que exige uma abordagem interdisciplinar. Lima e Hamzagic (2023) discutem os caminhos para a transição energética

sustentável no Brasil e apontam que a adoção de energias renováveis é fundamental para a sustentabilidade ambiental e econômica do país.

Mohazzem Hossain et al. (2024) discutem a transição energética sustentável no Bangladesh e apontam que o país enfrenta desafios significativos na adoção de energias renováveis, como a falta de infraestrutura e a dependência de combustíveis fósseis. Neacsá et al. (2022) discutem a transição para as energias renováveis como uma questão de sustentabilidade e apontam que a adoção de energias renováveis é fundamental para mitigar as mudanças climáticas e garantir a segurança energética. Nuță et al. (2024) analisaram a relação entre a urbanização, o crescimento econômico, o consumo de energias renováveis e a degradação ambiental em economias emergentes da Europa e da Ásia e concluíram que o consumo de energias renováveis é um fator significativo na redução da degradação ambiental.

Olabi e Abdelkareem (2022) discutem as energias renováveis e as mudanças climáticas e apontam que a adoção de energias renováveis é fundamental para mitigar as mudanças climáticas. Öztürk et al. (2023) analisaram as opiniões de estudantes do 8º ano sobre as fontes renováveis de energia em seu ambiente e concluíram que a maioria dos entrevistados tem uma percepção positiva em relação às energias renováveis. Porto et al. (2019) discutem o destino dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos na percepção do consumidor final e apontam que a educação ambiental é fundamental para aumentar a conscientização sobre o problema dos resíduos eletroeletrônicos.

Rohit et al. (2023) traçam a evolução e mapeiam o futuro da pesquisa e desenvolvimento da energia geotérmica. Sammer e Wüstenhagen (2006) discutem o efeito do rotulagem ecológica no comportamento do consumidor e concluem que o rotulagem ecológica pode influenciar a decisão de compra de lâmpadas. Shah e Ali (2019) discutem as aplicações dos nano fluidos híbridos na energia solar e apontam que estes nano fluidos podem melhorar a eficiência dos coletores solares.

Urbanetz (2010) discute os sistemas fotovoltaicos conectados às redes de distribuição urbanas e analisa os parâmetros que podem afetar a conectividade. Usman et al. (2024) discutem a integração de soluções de energias renováveis na indústria manufatureira e apontam que a adoção de energias renováveis pode melhorar a sustentabilidade e a eficiência energética da indústria. Vieira (2020) discute as energias renováveis e sua eficiência na nova economia energética no Brasil e aponta que as energias renováveis são fundamentais para a transição energética do país.

Zeren e Akkus (2020) analisaram a relação entre o consumo de energias renováveis e a abertura comercial em economias emergentes e concluíram que o consumo de energias renováveis pode melhorar a competitividade das economias emergentes.

Em síntese, os resultados deste estudo mostram que os discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Campus Farroupilha têm uma percepção positiva em relação às energias renováveis e entendem que a transição para fontes renováveis é necessária para reduzir os impactos ambientais negativos decorrentes do uso de energias não renováveis. O estudo também evidencia a importância das políticas governamentais e da conscientização ambiental na adoção de energias renováveis. No entanto, ainda existem desafios a serem superados, como a variabilidade da geração de energia renovável e a necessidade de armazenamento de energia, e a precisão das previsões de geração de energia renovável ainda é um ponto a ser melhorado.

CONCLUSÃO

A pesquisa realizada com discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Campus Farroupilha evidenciou uma percepção positiva em relação às energias renováveis. Os resultados indicaram que a maioria dos entrevistados entende que as energias não renováveis são mais poluentes e que as energias renováveis não se esgotam. Os discentes preveem que o agravamento das condições ambientais é um impacto previsível caso não haja uma mudança nos hábitos de consumo de energias não renováveis para energias renováveis.

Os resultados desta pesquisa estão alinhados com estudos anteriores, como o de Adelekan et al. (2024), que apontam a transição para fontes renováveis como uma tendência global impulsionada por políticas governamentais. No entanto, ainda existem desafios a serem superados, como a variabilidade da geração de energia renovável e a necessidade de armazenamento de energia, conforme discutido por Agajie et al. (2023) e Ahmed e Khalid (2019).

A precisão das previsões de geração de energia renovável ainda é um ponto a ser melhorado, conforme apontado por Feng et al. (2020) e Ji et al. (2019). No entanto, a adoção de energias renováveis é fundamental para

mitigar as mudanças climáticas e garantir a segurança energética, conforme discutido por Olabi e Abdelkareem (2022) e Neacsu et al. (2022).

Em conclusão, a pesquisa realizada com discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais do Campus Farroupilha evidenciou uma percepção positiva em relação às energias renováveis e a necessidade de uma transição para fontes renováveis. No entanto, ainda existem desafios a serem superados, como a variabilidade da geração de energia renovável e a necessidade de armazenamento de energia, além da precisão das previsões de geração de energia renovável. A adoção de energias renováveis é fundamental para mitigar as mudanças climáticas e garantir a segurança energética, portanto, políticas governamentais e a conscientização ambiental são importantes para acelerar esta transição.

Limitações e pesquisas futuras

O estudo quantitativo limitou-se a amostra dos discentes do curso de Tecnólogo em Processos Gerenciais. Com isso, a pesquisa não deve ser generalizada pois o resultado relata somente percepção, hábitos e conhecimentos de um grupo limitado.

Para pesquisas futuras, sugere-se que contemplem:

- ✓ Ampliar a pesquisa abrangendo outras variáveis moderadoras como: cenário econômico, pressão ambiental e social, diferentes graus de instrução e poder aquisitivo, legislação;
- ✓ Realizar uma pesquisa qualitativa com o objetivo de aprofundar os dados encontrados;
- ✓ Desenvolver um estudo comparativo longitudinal entre diferentes tipos de regiões, diversos países e cenários culturais.

REFERÊNCIAS

- Adelekan, Odunayo Adewunmi et al. Energy transition policies: a global review of shifts towards renewable sources. *Engineering Science & Technology Journal*, v. 5, n. 2, p. 272-287, 2024.
- Agajie, Takele Ferede et al. Integration of superconducting magnetic energy storage for fast-response storage in a hybrid solar PV-biogas with pumped-hydro energy storage power plant. *Sustainability*, v. 15, n. 13, p. 10736, 2023.
- Ahmed, A.; KhaliD, M. A review on the selected applications of forecasting models in renewable power systems. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*. p. 9 - 21. fev. 2019
- Anderson, Austin; Rezaie, Behnaz. Geothermal technology: Trends and potential role in a sustainable future. *Applied Energy*, v. 248, p. 18-34, 2019.
- ARAÚJO, Kathleen. The emerging field of energy transitions: Progress, challenges, and opportunities. *Energy Research & Social Science*, v. 1, p. 112-121, 2014.
- Azevedo, P. J. S. *Uma análise dos efeitos da crise econômico-financeira sobre as políticas de incentivo às energias renováveis*. 2013. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado de Economia, Faculdade de Economia da Universidade do Porto, Porto-Portugal, 2013. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/70009/2/25034.pdf>. Acesso em: 24 maio 2022.
- Bermann, C. *Crise ambiental e as energias renováveis*. Ciência e Cultura, vol. 60, n. 3, p. 20-29, 2008.
- Brito, F. B. D. C.; Siqueira, J. L. G.; Turra, M. B.; Moreira, M. A. C.; Villela, F. R. Participação da geração eólica e fotovoltaica na matriz energética brasileira – 2013 a 2017. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, v. 13, n. 1, p. 168-184, 27 jun. 2019.

- Brohmann B.; Heinzle S.; Rennings K.; Schleich J.; Wüstenhagen R., *Discussion Paper No. 09-013*. ZEW – Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH (Centre for European Economic Research GmbH), 2009.
- Caird S.; Roy, R.; Potter, S.; Herring, H. H. *Consumer adoption and use of household renewable energy technologies*. Report DIG-09, Design Innovation Group – The Open University, 2007.
- Carvalho, Ian Viana Mira de; Pereira, Ricardo Mendes. Impacto econômico, social e político da transição energética no Brasil. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 10, n. 6, p. 715-736, 2024.
- Dalogdog, Carlo Anthony D. et al. Perceptions of Education Students on Philippines to Pursue a Renewable Energy Program. *Journal of Energy Engineering and Thermodynamics (JEET)*, v. 3, n. 06, p. 32-45, 2023.
- Dehalwar, Kavita; Sharma, Shashikant Nishant. Exploring the Distinctions between Quantitative and Qualitative Research Methods. *Think India Journal*, v. 27, n. 1, p. 7-15, 2024.
- Depren, Serpil Kılıç et al. Energy consumption and environmental degradation nexus: A systematic review and meta-analysis of fossil fuel and renewable energy consumption. *Ecological Informatics*, v. 70, p. 101747, 2022.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Balanço Energético Nacional 2021: ano base 2020*. Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-601/topico-588/BEN_Sintese_2021_PT.pdf. Acesso em: 13 mai. 2024.
- EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Considerações sobre a Produtividade da Economia Brasileira*. Estudos de Longo Prazo: Rio de Janeiro, fevereiro de 2019.
- Estevão, João; Lopes, José Dias. The influence of energy sources. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 198, p. 123004, 2024.
- Ewim, Daniel Raphael Ejike et al. A survey on the understanding and viewpoints of renewable energy among South African school students. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 9, n. 2, p. 15375-01e, 2023.
- Feng, Y.; Chorando, H.; LI, H. Cui, N.; Daoshi, G.; LILI, G. Machine learning models to quantify and map daily global solar radiation and photovoltaic power. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. p. 1- 13. fev. 2020
- Freitas, G. C.; Dathein, R. As energias renováveis no Brasil: uma avaliação acerca das implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. *Revista nexos econômicos*, v. 7, n. 1, p. 71-94, 2013.
- Freitas, h.; Oliveira, m.; Saccol, a. z.; Moscarola, J. O método de pesquisa survey. *Revista da Administração da USP*, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.
- Freitas, J. C. de; Santos, J. A. dos; Cândido, S. M.; Ramos, D. da P. Energias renováveis, clima e mudanças climáticas. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, [S.L.], v. 4, p. 317-329, 16 dez. 2015.
- Goldemberg, J.; Moreira, J. R. *Política energética no Brasil*. Estudos avançados, v. 19, p. 215-228, 2005.
- Grilo, R. S. R. M. *A consciencialização do consumidor quanto às energias renováveis*. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado em Gestão). Lisboa: Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, 2010.

- Han, Zhanbing et al. The impact of natural resources on renewable energy consumption. *Resources Policy*, v. 83, p. 103692, 2023.
- Hassan, Qusay et al. Mapping Europe renewable energy landscape: Insights into solar, wind, hydro, and green hydrogen production. *Technology in Society*, v. 77, p. 102535, 2024.
- INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). *Renewable Capacity Highlights*. 31 March 2020. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Mar/IRENA_RE_Capacity_Highlights_2020.pdf?la=en&hash=B6BDF8C3306D271327729B9F9C9AF5F1274FE30B. Acesso em: 07 maio 2024.
- Jamieson, Michelle K.; Govaart, Gisela H.; Pownall, Madeleine. Reflexivity in quantitative research: A rationale and beginner's guide. *Social and Personality Psychology Compass*, v. 17, n. 4, p. e12735, 2023.
- Jardim, C. H. A "crise hídrica" no sudeste do Brasil: aspectos climáticos e repercussões ambientais. *Revista Tamoios*, [S.L.], v. 11, n. 2, jan. 2016.
- Ji, Q.; Du, Y.; Geng, J. The dynamic dependence of fossil energy, investor sentiment.
- Kabir, Ehsanul et al. Energia solar: potencial e perspectivas futuras. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 82, p. 894-900, 2018.
- Kaczmarczyk, Barbara; Lis, Karolina. Perception of the Transition to a Zero-Emission Economy in the Opinion of Polish and Foreign Students: A Comparative Analysis. *Energies*, v. 16, n. 18, p. 6486, 2023.
- Kemerich, P. D. da C.; Flores, C. E. B.; Borba, W. F. de; Silveira, R. B. da; França, J. R.; Levandoski, N. Paradigmas da energia solar no Brasil e no mundo. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria*, v. 20, n. 1, p. 241-247, jan.-abr. 2016
- Koller, M.; Floh, A.; Zauner, A. Further insights into perceived value and consumer loyalty: a “green” perspective. *Psychology & Marketing*, v. 28, n. 12, p. 1154-1176, 2011.
- Leff, E. *A complexidade ambiental*. São Paulo: Cortez, 2003.
- Lima, L. J. B., Hamzagi, C. M. *Caminhos para a Transição Energética sustentável no Brasil*. Brasil: Editora Dialética. (2023).
- Mellinger, Christopher; Hanson, Thomas. *Quantitative research methods in translation and interpreting studies*. Routledge, 2016.
- Mohazzem Hossain, Shah; Biswas, Sagor; Raihan Uddin, Md. Sustainable energy transition in Bangladesh: Challenges and pathways for the future. *Engineering Reports*, v. 6, n. 1, p. e12752, 2024.
- Neacsu, Adrian et al. The transition to renewable energy—a sustainability issue?. In: *Energy transition: Economic, social and environmental dimensions*. Singapore: Springer Nature Singapore, 2022. p. 29-72.
- Nuță, Florian Marcel et al. The relationship among urbanization, economic growth, renewable energy consumption, and environmental degradation: A comparative view of European and Asian emerging economies. *Gondwana Research*, v. 128, p. 325-339, 2024.

- Olabi, A. G.; Abdelkareem, Mohammad Ali. Renewable energy and climate change. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 158, p. 112111, 2022.
- Öztürk, Sultannur; Tekin, Nurcan; Yilmaz, Süleyman. The opinions of eighth grade students on renewable energy sources in their environment: A local perspective. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, v. 5, n. 2, p. 474-487, 2023.
- Porto, W. S.; Brasnieski, A. C.; Souza, J. A.; Freitas, M. Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos: um diagnóstico da destinação na percepção do consumidor final de Vilhena/RO. *Amazônia Organizações e Sustentabilidade*, Brasil, v. 8, n. 2, jul./dez. 2019.
- ROhit, R. V. et al. Tracing the evolution and charting the future of geothermal energy research and development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 184, p. 113531, 2023.
- Sammer, K., R. Wüstenhagen. Der Einfluss von Öko-Labeling auf das Konsumentenverhalten – ein Discrete Choice Experiment zum Kauf von Glühlampen, in: Pfriem, R., R. Antes, K. Fichter, M. Müller, N. Paech, S. Seuring and B. Siebenhüner (Eds.), *Innovationen für Nachhaltige Entwicklung*, Wiesbaden, p. 469-487, 2006.
- Santos, Susane Isabelle et al. Systematic review of sustainable energy consumption from consumer behavior perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v. 203, p. 114736, 2024.
- Schaun, F.S.; Craco, T.; Biegelmeyer, U.H.; Fidelis, A.C.; Fernandes, A.M.; Camargo, M.E. Responsabilidade Compartilhada: o papel do consumidor no descarte de resíduos sólidos pós consumo. *RISUS. Journal on Innovation and Sustainability*. v 14 p 1-22, 2023.
- Shah, T. R.; Ali, H. M. Applications of hybrid nanofluids in solar energy, practical limitations and challenges: A critical review. *Solar Energy*. p. 173-203. maio 2019.
- Urbanetz, J. *Sistemas fotovoltaicos conectados a redes de distribuição urbanas: sua influência na qualidade da energia elétrica e análise dos parâmetros que possam afetar a conectividade*. Tese de doutorado - Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, 2010.
- UsmaN, Favour Oluwadamilare et al. Integrating renewable energy solutions in the manufacturing industry: challenges and opportunities: a review. *Engineering Science & Technology Journal*, v. 5, n. 3, p. 674-703, 2024.
- Vieira, A. C. F. Energias renováveis e sua eficiência na nova economia energética no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, p. 211-223, 2020.
- Zeren, F.; akkus, H. T. The relationship between renewable energy consumption and trade openness: New evidence from emerging economies. *Renewable Energy*. p. 322-329. mar. 2020.
- Zhang, Zhang et al. A Mixed-Methods Data Approach Integrating Importance-Performance Analysis (IPA) and Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) in Applied Talent Cultivation. *Journal of Applied Data Sciences*, v. 5, n. 1, p. 256-267, 2024.