



**RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR**  
**ISSN 2675-6218**

**CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO**

***ENERGY CONSERVATION: PROCESS TO UNDERSTAND ITS TRANSFER AND TRANSFORMATION***

***CONSERVACIÓN DE ENERGÍA: PROCESO PARA ENTENDER SU TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN***

Ueudison Alves Guimarães<sup>1</sup>, José Olímpio dos Santos<sup>2</sup>, Sylvania Maria Roque<sup>3</sup>, Marineide Pequeno Ferreira Gonzalez<sup>4</sup>, Maria Betânia de Oliveira Marques<sup>5</sup>, Juliana Reis Pacheco<sup>6</sup>

e422659

<https://doi.org/10.47820/recima21.v4i2.2659>

PUBLICADO: 02/2023

**RESUMO**

A energia é uma grandeza muito utilizada na física. Identificar a presença e a forma de energia em um determinado fenômeno não é simples, nem compreender sua transferência e transformação. Considerando a possível conversão entre elas, este trabalho prioriza diferentes formas de energias sustentáveis. Diante do exposto, esta pesquisa visa apresentar a importância da conservação de energia e, conseqüentemente, dos recursos naturais, colaborando assim, com a sustentabilidade do planeta. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas de caráter descritivo e cunho qualitativo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Recursos naturais. Sustentabilidade. Energia eólica.

<sup>1</sup> Pedagogia – Universidade Luterana do Brasil – (ULBRA), Química – Faculdade Cidade João Pinheiro – (FCJP), Matemática – Centro Universitário Claretiano - (CLARETIANO), Geografia – Faculdade Mozarteum de São Paulo – (FAMOSP) e Física – Centro Universitário Faveni – (UNIFAVENI); Especialista em Gênero e Diversidade na Escola – (UFMT), Educação das Relações Étnico-Raciais no Contexto da Educação de Jovens e Adultos – (UFMT), Metodologia do Ensino em Química – (FIJ-RJ), Libras e Educação Inclusiva – (IFMT) e Docência para a Educação Profissional e Tecnológica – (IFES); Mestrando em Educação: Especialização em Formação de Professores – Universidad Europea del Atlántico - Espanha (UNEA), Mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação (Must University) e Mestrando Nacional Profissional em Ensino de Física pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

<sup>2</sup> Bacharel em Análise de Sistemas/Informática pela Fundação Educacional do Baixo São Francisco Dr. Raimundo Marinho. Licenciado em Matemática pela Universidade Tiradentes, Aracaju/SE; Licenciatura Plena em Letras Português/Inglês pelo Instituto Ibra de Caratinga/MG; Licenciatura em Educação Física pelo Instituto Ibra de Caratinga/MG; Cursando Pedagogia pela Faculdade Campos Elisios/SP; Pós-graduação em Gestão Escolar pela UFS/SE; Pós-graduado em Gestão Escolar (Administração, Supervisão, Orientação e Inspeção) pelo Centro Universitário Unifaveni (UNIFAVENI); e pós-graduado em Gestão de Redes e Segurança da Informação pela Faculdade de Negócios de Sergipe - FANESE. Pedagogia Empresarial, Didática e Metodologia do Ensino de Matemática, pela Faculdade São Luís de França, em Aracaju/SE; Metodologia do Ensino de Língua Portuguesa e da Língua Inglesa; Educação Física Escolar e Tecnologia da Informação pelo Instituto Ibra de Caratinga/MG; Cursando pós graduação em Avaliação de Sistemas Educacionais pela Faculdade Campos Elisios/SP. Mestrando em Educação em Formação de Professores pela Universidad Europea del Atlántico - UNEATLÁNTICO (ESPAÑA), mestrando em Tecnologias Emergentes em Educação na Must University (USA) e mestrando em Educação em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Sergipe - (UFS/SE).

<sup>3</sup> Graduada em Educação Física pela Faculdade Cidade João Pinheiro (FCJP), Pedagogia pelo Centro Universitário Faveni (UNIFAVENI) e Normal Superior (Unimontes Montes Claros). Especialização em Gestão e Administração Escolar, Inspeção Escolar, Orientação Escolar e Supervisão Escolar pela Associação Educativa do Brasil Faculdade de Janauba (SOEBRAS) e Mestranda em Educação: especialização formação de professores pela Universidade Europeia del Atlántico (UNEATLÁNTICO) – Espanha.

<sup>4</sup> Graduação em Pedagogia pela faculdade Universidade de Pernambuco (UPE), graduação em Letras - Inglês pela faculdade Universidade de Pernambuco (UPE). Pós graduação Lato Sensu leitura e produção de texto (UPE), Educação Especial Inclusiva (UNOPAR), Especialização em Atendimento Educacional Especializado - AEE (UFC) e Psicopedagogia Institucional Clínica e Educação Infantil (FAVENI), Mestrando em Educação - Formação de Professores pela Universidade Internacional Ibero-americana (UNIB).

<sup>5</sup> Gestão em Recursos Humanos pela Universidade Paulista – (UNIP), licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal de Alagoas – (UFAL), pós-graduada em Educação em Direitos Humanos pela Federal de Alagoas – (UFAL) e mestranda em Educação: Especialização em Formação de Professores – Universidad Europea del Atlántico – Espanha (UNEA).

<sup>6</sup> Graduação em Pedagogia – Centro Universitário Leonardo Da Vinci –UNIASSELVI. Graduada em LETRAS/INGLES – Centro Universitário Leonardo da Vinci –UNIASSELVI. Pós Graduação em Práticas Interdisciplinares – Centro Universitário Leonardo da Vinci –Uniassevi. Pós Graduação em Metodologia de Ensino da Língua Portuguesa e Inglesa –Grupo Educacional FAVENI e Mestranda em Educação – Especialização em Formação de Professores pela UNIUB – Porto Rico.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Marneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

### ABSTRACT

*Energy is a quantity widely used in physics. Identifying the presence and form of energy in a given phenomenon is not simple, nor is understanding its transfer and transformation. Considering the possible conversion between them, this work prioritizes different forms of sustainable energy. Given the above, this research aims to present the importance of energy conservation and, consequently, of natural resources, thus collaborating with the sustainability of the planet. For this purpose, bibliographic research of a descriptive and qualitative nature was carried out.*

**KEYWORDS:** *Natural resources. Sustainability. Wind energy.*

### RESUMEN

*La energía es una cantidad que se usa a menudo en física. Identificar la presencia y forma de energía en un determinado fenómeno no es sencillo, como tampoco lo es entender su transferencia y transformación. Considerando la posible conversión entre ellos, este trabajo prioriza diferentes formas de energía sostenible. Dado lo anterior, esta investigación tiene como objetivo presentar la importancia de la conservación de la energía y, en consecuencia, de los recursos naturales, colaborando así con la sostenibilidad del planeta. Para ello, se realizó una investigación bibliográfica descriptiva y cualitativa.*

**PALABRAS CLAVE:** *Recursos naturales. Sostenibilidad. Energía eólica.*

## 1. INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico tem sido de grande relevância para a sociedade, no entanto, quando se trata da sustentabilidade, percebe-se que os mecanismos tecnológicos trazem desafios preocupantes, os quais podem ser explorados, tendo em vista elementos variados.

A natureza, além de essencial à vida humana, vem ao longo da história servindo de suporte para o seu suprimento de modo amplo, uma vez que apresenta uma lista interminável recursos, mas infelizmente não tem sido cuidada como merece, pelo próprio homem, para se manter sempre saudável e servindo às suas necessidades básicas.

A sustentabilidade está se tornando, a cada dia que passa, uma temática em evidência, haja vista que, na atualidade, tornou-se explícita a preocupação em relação à preservação do meio ambiente e conservação de energia produzidas por recursos naturais.

Nos mais diversos âmbitos, a sustentabilidade tem sido vinculada a esse conceito. Essa problemática revela com clareza que a natureza só oferece aquilo que ela consegue reconstruir, o que vai muito além de condições financeiras ou recursos da natureza. Uma das partes mais preocupantes e relevantes da sustentabilidade é a mote denominada energética global.

A demanda atual de energia utilizada por sistemas que são responsáveis por esse trabalho vem aumentando consideravelmente. Assim sendo, verifica-se que a empresa de Pesquisa Energética (2014) anunciou, somente no território nacional brasileiro, mediante o Balanço Energético Nacional, um aumento de 215.498 toneladas de óleo equivalente em 2004 para 282.560 toneladas de óleo em 2013, em menos de 10 anos, uma elevação que superou mais de 30 % em relação ao consumo total de energia durante o ano.

Deve-se notar que, neste caso, a terminologia “energia” se refere não apenas à eletricidade, como também aos diversos modelos de força elétrica que são empregados para inúmeros desígnios.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Marineide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

Obviamente, considerando que todas essas fontes de energia devem ser extraídas e transformadas dos recursos existentes na natureza, esse aumento jamais poderá estar ser apartado das questões ambientais.

Portanto, para acompanhar esse crescimento, deve-se atentar para a capacidade de atualização dos recursos. Desse modo, cabe aqui ressaltar a importância do preparo demonstrado pelos países com o propósito de edificar matriz energética apropriada as suas necessidades e recursos disponíveis.

Em consonância com o poder de energia mais específico, o fornecimento total no território nacional brasileiro chegou a atingir 570 TWh em 2013, um aumento equivalente a 3,2% comparado ao ano anterior.

Esse número coloca o Brasil, em relação ao fornecimento de energia elétrica, em oitava posição dentre os países do mundo, segundo a *Energy Information Administration* (2015).

Isto posto, revela-se que, no decorrer de todo o seu processo histórico, o Brasil vem investindo de maneira intensa na geração de energia hidrelétrica, especialmente no que tange à presença de inúmeros recursos hídricos à disposição, bem como aos custos de produção relativamente baixos.

Essas características o tornam uma escolha muito interessante entre as fontes de energia disponíveis. Além disso, em termos de impacto ambiental, em comparação com as usinas termelétricas a carvão amplamente utilizadas na China, Índia e outros países asiáticos, a energia hidrelétrica tem um impacto menor *Energy Information Administration* (2015).

Os interesses comuns da sociedade têm levado a comunidade científica a pesquisar e formular estratégias para o uso de fontes de energia alternativas, de baixa poluição e renováveis para reduzir o impacto no meio ambiente.

Essa tendência tem se confirmado na prática pela maior contribuição das energias renováveis para a matriz energética mundial, entre as quais se destaca a alta dependência mundial do carvão e fontes de calor semelhantes. Em contraste, a enorme diferença de dependência de calor e água entre o Brasil e o mundo também merece atenção.

Nesse caso, o presente trabalho visa mostrar algumas das alternativas mais promissoras para a produção de energia elétrica renovável no Brasil, além da hidrelétrica.

Assim, primeiramente, explicar-se-á resumidamente os princípios operacionais e os efeitos de cada fonte. A seguir, discute-se as principais mudanças nos modelos de produção e distribuição de energia. Por fim, relata-se o caso e a experiência das energias renováveis e dos novos modelos econômicos, sendo óbvio que a discussão sobre o uso em larga escala das energias renováveis e os novos problemas decorrentes do seu uso ainda precisam ser discutidos em profundidade.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudson Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Marineide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

### 2. DESENVOLVIMENTO

O avanço tecnológico tem sido de grande relevância para sociedade, no entanto, quando se trata da sustentabilidade, percebe-se que os mecanismos tecnológicos trazem desafios preocupantes, os quais podem ser explorados tendo em vista elementos variados. A natureza, além de essencial à vida humana, vem ao longo da história servindo de suporte para o seu suprimento de modo amplo, uma vez que apresenta uma lista interminável recursos, mas infelizmente não tem sido cuidada como merece, pelo próprio homem, para se manter sempre saudável e servindo as suas necessidades básicas.

A sustentabilidade está se tornando a cada dia que passa, uma temática em evidência, haja vista que, na atualidade, tornou-se explícita a preocupação em relação à preservação do meio ambiente e conservação de energia produzidas por recursos naturais.

Nos mais diversos âmbitos, a sustentabilidade tem sido vinculada a esse conceito. Essa problemática revela com clareza que a natureza só oferece aquilo que ela consegue reconstruir, o que vai muito além de condições financeiras ou recursos da natureza. Uma das partes mais preocupantes e relevantes da sustentabilidade é a mote denominada energética global.

A demanda atual de energia utilizada por sistemas que são responsáveis por esse trabalho vem aumentando consideravelmente. Assim sendo, verifica-se que a empresa de Pesquisa Energética (2014) anunciou, somente no território nacional brasileiro mediante o Balanço Energético Nacional, um aumento de 215.498 toneladas de óleo equivalente em 2004 para 282.560 toneladas de óleo em 2013, em menos de 10 anos, uma elevação que superou mais de 30 % em relação ao consumo total de energia durante o ano.

Deve-se notar que, neste caso, a terminologia “energia” se refere não apenas à eletricidade, como também aos diversos modelos de força elétrica que são empregados para inúmeros desígnios. Obviamente, considerando que todas essas fontes de energia devem ser extraídas e transformadas dos recursos existentes na natureza, esse aumento jamais poderá estar ser apartado das questões ambientais.

Portanto, para acompanhar esse crescimento, deve-se atentar para a capacidade de atualização dos recursos. Desse modo, cabe aqui ressaltar a importância do preparo demonstrado pelos países com o propósito de edificar matriz energética apropriada as suas necessidades e recursos disponíveis. Em consonância com o poder de energia mais específico, o fornecimento total no território nacional brasileiro chegou a atingir 570 TWh em 2013, um aumento equivalente a 3,2% comparado ao ano anterior. Esse número coloca o Brasil, em relação ao fornecimento de energia elétrica, em oitava posição dentre os países do mundo, segundo a *Energy Information Administration* (2015). Isto posto, revela-se que no decorrer de todo o seu processo histórico, o Brasil vem investindo de maneira intensa na geração de energia hidrelétrica, especialmente no que tange à presença de inúmeros recursos hídricos à disposição, bem como aos custos de produção relativamente baixos.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudson Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvanía Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

A necessidade apresentada pela sociedade contemporânea em relação aos benefícios oferecidos pelas fontes de energia tem chamado a atenção de inúmeros pesquisadores e profissionais do campo da ciência para o desenvolvimento de mecanismos e estratégias que revelem novas possibilidades de energia, as quais sejam renováveis, não poluam o meio ambiente e que não causem tantos danos como os que vem afetando consideravelmente o planeta.

### 3. MÉTODO

O método de realização desta pesquisa é a revisão de literatura, que segundo Silva e Menezes (2005) envolve a coleta de informações de textos, livros, artigos e outros materiais científicos. Esses dados são utilizados na pesquisa na forma de citações e bibliografia e servem de base para o desenvolvimento de temas de pesquisa. Do ponto de vista técnico do programa, a pesquisa bibliográfica é uma das pesquisas mais comuns, sendo considerada obrigatória em quase todas as formas de trabalho científico. Bogdan e Biklen (2003) conceituam atributos qualitativos como cinco recursos básicos que compõem tal pesquisa: dados descritivos, ambientes naturais, atenção ao significado, atenção ao processo e processos analíticos indutivos. Os autores concordam que a pesquisa qualitativa é o envolvimento direto e de longo prazo do pesquisador com o ambiente e a situação sob investigação por meio de um trabalho de pesquisa de longo prazo.

Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva se concentra na descrição de pesquisas ou conhecimentos existentes. Autores confirmam que a pesquisa é descritiva quando seu objetivo é elucidar o maior número possível de tópicos conhecidos e descrever tudo sobre eles.

### 4. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 4.1 Energia eólica

A energia eólica, conforme Pinto (2012) tem sido, ao longo da história, de grande importância para a humanidade, contudo, percebe-se que a sua utilização para trabalhos mecânicos não se revela muito clara, mas tem-se em mente de que os equipamentos vistos como pioneiros nessa empreitada são denominados de Herron, máquinas que serviam de suporte, há mais de dois mil anos, em Alexandria.

Anos mais tarde, verificou-se que a energia eólica ganha muito mais força e importância, vindo dessa maneira a fazer parte dos trabalhos nas grandes fábricas, tencionando com isso substituir o trabalho realizado pelos animais, chamado de tração animal. No entanto, compreende-se que há pouco tempo a energia eólica deixa de ser uma aposta pura e simplesmente, uma vez que ganha relevância e passa a ser encarada como essencial produção de energia, especialmente elétrica. Neste período, a pesquisa e o desenvolvimento da conversão de energia proporcionada pela energia eólica se expandiram fortemente.

Tomando como base os apontamentos destacados por Farret (2014), compreende-se que a apreensão de energia cinética advinda do vento é realizada de dois modos distintos, ou seja, por



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

meio de turbinas de eixo vertical e eixo horizontal. Assim sendo, quando se usa a turbina de eixo vertical, percebe-se que tanto a engrenagem quanto o gerador são assentados no solo, enquanto a turbina é instigada por arrasto ou levantamento.

Por outro lado, descobre-se que dos modelos de turbinas existentes, a Savonius é caracterizada como a menos requintada, ou seja, mais simplória, visto que tende a ser edificada mediante a utilização de um meio cilindro excêntrico elaborado em um eixo sólido. Enquanto isso, a Darrieus, é caracterizada como a única turbina que recebeu a anuência de caráter comercial no que tange àquelas classificadas como de eixo vertical. A processo de construção dessas turbinas também é muito baixa, o que é muito adequado para características eólicas semelhantes àqueles presentes no sul da América Latina.

De acordo com Neto e Carvalho, as engrenagens, eixos e geradores das turbinas de eixo horizontal normalmente trabalham de maneira retilínea em relação à posição do vento, além de serem a alternativa que mais se coloca em prática nos parques eólicos comerciais em todo o mundo. Dependendo da quantidade de pás, também podem ser encontrados em determinadas configurações, visto que as mais utilizadas são as turbinas com três pás, pois possuem menos força mecânica, menor oscilação de torque e produzem menos barulho.

Apesar de a quantidade de eletricidade gerada pelas turbinas eólicas ser pequena em relação as outras, como registrado em determinadas menções, as turbinas eólicas geram algum impacto ambiental. Um desses efeitos é caracterizado como o espaço fundamental para que ocorra de fato a introdução do parque.

Ainda segundo os autores supracitados, descobre-se que, com o intuito de evitar que a agitação causada pela turbina venha a atrapalhar a efetividade das turbinas adjacentes a jusante, a distância mínima no que diz respeito à altura da torre deve ser de cinco a dez vezes. Desse modo, elucida-se que este ambiente não deve ser utilizado para a construção, mas tem grande utilizada tanto para o plantio quanto para atividades diversas.

Ressalta-se que esse processo que diz respeito à instalação de turbinas eólicas tem um impacto negativo em relação à emissão de ruídos, os quais podem vir tanto da mecânica quanto da aerodinâmica. O primeiro, vem da operação de turbinas, engrenagens e máquinas. Já o segundo, caracterizado como aerodinâmico, vincula-se à quantidade e à velocidade exercida pelo giro das pás, nesse sentido, verifica-se que as turbinas compostas de três configurações de pás apresentam níveis de ruído menores, uma vez que nessas situações a velocidade dos giros não consegue ultrapassar 70 m/s (PINTO, 2012).

### 4.2 Sustentabilidade

Durante quase um século, a humanidade construiu, produziu e acumulou riquezas sem se preocupar se esses ganhos seriam sustentáveis para as próximas gerações. Hoje, a realidade é



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudson Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Marneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

diferente. Não se pode pensar em produtos ou sistemas produtivos que não sejam sustentáveis (TAVARES, 2014).

As soluções para projetos sustentáveis, produtos ecológicos e recicláveis muitas vezes esbarram no custo de produção. Um produto ambientalmente correto terá que concorrer com outros que não o são e isso muitas vezes dificulta ou inviabiliza sua comercialização (SOUSA, 2006).

A sustentabilidade está se tornando a cada dia que passa, uma temática em evidência, haja vista que nos últimos anos foi explícito a preocupação com preservação do ecossistema.

A ética e a responsabilidade social dentro das empresas são uma temática que está em desenvolvimento e engloba os lucros e a implantação de política de estratégia de ações sociais sobrepostas no plano de negócio delas.

O grande crescimento de preocupação por parte da população em relação à Responsabilidade Social, deu-se pelo motivo de inconformidade do modelo capitalista em unir resultados socioambientais aos econômicos.

Diversos pontos negativos, como por exemplo a destruição de recursos naturais, incrementaram ações de lideranças política e de instituições privadas (TENÓRIO, 2006).

De acordo com Schavarstein (2003), incluir a sustentabilidade e responsabilidade social nas empresas é essencial para que elas se mantenham vivas no mercado globalizado. O autor afirma que existem dois tipos de responsabilidade social para empresas: a que parte das próprias empresas e a exigida.

Palma *et al.*, (2013), afirmam que a preocupação com a sustentabilidade tem ganhado espaço significativo no âmbito empresarial pelo fato da grande destruição dos recursos naturais e aumento do aquecimento global, que colaboram com o aumento da temperatura do planeta.

A responsabilidade que parte da própria empresa, provém de sua própria cultura, que atua socialmente envolvida por confiar que é ético. A responsabilidade exigida é a resposta que a organização dá para a população por ter que seguir normas legislativas.

A expressão sustentabilidade deu início nos anos 1980, oriundo de uma percepção que as nações necessitavam desvendas métodos de favorecer o crescimento de seus capitais sem interferir negativamente no meio ambiente e, conseqüentemente na vida das pessoas (SAVITZ, WEBER, 2007). Deste modo, fica claro que sustentabilidade se trata de atender as necessidades do homem, se preocupando com a preservação do meio ambiente.

O conceito de sustentabilidade combina dois conceitos básicos: desenvolvimento econômico e sustentabilidade ecológica. O desenvolvimento de uma economia eco sustentável pode ser entendido como um processo de mudança relacionado com a estrutura, organização e atividades do sistema eco-econômico, que visa o maior bem-estar da sociedade, podendo ser mantido pelos recursos naturais e acessíveis ao sistema econômico (SILVA, 2013).

De acordo com Campos (2009), a sustentabilidade trata-se de um conceito sistemático projetado para atender todas as necessidades sociais, econômicas, culturais e ambientais para



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Marneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

garantir um futuro melhor. Utilizar os recursos naturais de maneira sensata e sustentável, levando em consideração a situação das gerações futuras.

Ribeiro (2007), corrobora que a expressão sustentabilidade é definida como constituição de igualdade, atendendo todas as necessidades da população, sem afetar a capacidades das futuras gerações.

Diversos estudos apontam que a sustentabilidade é parte fundamental da inovação. A redução da quantidade de matéria-prima utilizada na produção ou a reconsideração do processo para eliminar o impacto ambiental de certas substâncias se traduz, cada vez mais, na melhoria dos indicadores financeiros da empresa. Em um futuro próximo, empresas que não adotarem práticas sustentáveis não terão mais condições de competir no mercado (TAVARES, 2014).

Basseto, afirma que para diversas organizações, a sustentabilidade trata-se de um âmbito empresarial em que o negócio passe uma administração significativa, a fim de proporcionar o desenvolvimento dela, além de gerar lucros para sua manutenção no mercado, sem afetar direta ou indiretamente o meio ambiente e a saúde das pessoas.

### 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O processo de utilização da energia renovável não é uma questão nova. Na verdade, o primeiro uso pode ser rastreado há vários séculos e faz parte da história humana. Recentemente, o uso desses mecanismos tem recebido inúmeros avanços de ordem tecnológica, e as exigências por escolhas energéticas, especialmente as fontes sustentáveis de energia, tem continuado a crescer, o que significa que essas tecnologias antigas foram reexaminadas e ajustadas. De modo geral, em comparação com grandes fábricas, a energia renovável fornece apenas uma pequena parte da energia.

Esta função permite fornecer dois tipos de energia à carga. Assim sendo, verifica-se que um deles conseguem conexão direta com a rede pública de distribuição de energia (interligados à rede), permitindo que toda a fonte de energia produzida seja distribuída à rede. Enquanto isso, há aquele que diz respeito a um sistema autônomo ou isolado, para onde é fornecida a fonte de energia indispensável à carga.

Se a energia for demasiada, permitirá que o sistema entre no modo de limite de potência porque a força utilizada pela carga é menor do que a esperada.

Tomando como base os apontamentos de Roggia *et al.*, (2011), entende-se que se a demanda de carga for maior do que a oferecida, com certeza, aquela vista como de baixa prioridade pode ser desligada para manter a carga crítica em funcionamento por um período visto como necessário.

Considerando a capacidade geral do país, as subseções a seguir exibem de modo conciso seus capitais atributos, modelos e repercussões das fontes de energia renovável consideradas mais importantes. Mais especificamente, o fornecimento de energia eólica e solar fotovoltaica.





## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

Sem contar o próprio fornecimento de energia, há um ponto de grande relevância a ser averiguado que é o destino e o modo como esse produto é consumido. Tendo em vista o levantamento de energia nacional, descobre-se que a grande parcela de energia que é utilizada no território nacional brasileiro é destinada à indústria, respondendo por apenas 34% de seu consumo.

O segundo são pessoas comuns, em suas residenciais, responsáveis por mais de 20% do total. A parte que mais chama a atenção é a perda estimada de 93,6 TWh, que representa 15,3% do dispêndio de energia do país. Esses prejuízos incluem sobretudo a transmissão de grandes usinas aos consumidores finais.

Além disso, haverá prejuízos relacionados ao consumo, em que equipamentos e eletrodomésticos de pouco desempenho usarão a energia somente para o seu funcionamento. Em comparação, destaca-se uma das maiores usinas hidrelétricas do mundo, a qual chegou a gerar no mesmo ano 98,3 TWh, uma quantidade que equivale quase a totalidade de sua produção, que é a hidrelétrica de Itaipu.

Devido à estrutura da rede de distribuição pública, grande parte dessa perda ocorre de forma global. Grandes usinas distantes do centro da cidade geram muita energia, que depois precisa ser entregue ao consumidor final. Ao longo dessa rota, a energia é naturalmente perdida mediante a utilização de efeitos físicos, como o aquele denominado de Joule.

Em contrapartida, a utilização de fontes de energia menores, especialmente a fotovoltaica, permite que o fornecimento de energia fique muito próximo do principal consumidor, mesmo em sua propriedade. Essa possibilidade quebra o paradigma da geração centralizada de energia em larga escala e fortalece a edificação de sistemas de fornecimento distribuído.

Nesse modelo de sistema, o fornecimento de energia pode ser realizado em diferentes locais e diferentes tamanhos de geradores, de modo que o método de abastecimento de energia venha a se tornar bidirecional. Ainda existem grandes centros de fornecimento de energia, no entanto, revela-se que nesse momento os reais consumidores podem gerar parte de suas indigências ou até mesmo atendê-las totalmente.

Ressalta-se que a energia gerada em excesso pode também ser enviada à rede pública para o consumo, aumentando assim o fornecimento de energia integral. Desse modo, salienta-se que a Lei nº 10.848/04, a qual diz respeito ao processo de comercialização de energia elétrica, no território nacional brasileiro, apontou esse fornecimento de energia distribuída com uma das mais plausíveis fontes de energia para 2004.

Segundo o Decreto de nº 5.163 de 2004, há o detalhamento da comercialização e da autorização, bem como apresenta uma definição que permite o reconhecimento da geração distribuída como uma forma suplementar de fornecimento de energia, ajudando a expandir e atender às necessidades das redes existentes.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Sylvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

No entanto, a Resolução Normativa nº 482 de 2012 estabelece as imposições comuns para a integração da microgeração distribuída tanto do sistema de distribuição de energia quanto do sistema de compensação de energia.

Esse agrupamento de leis e projetos de lei tem colaborado para a promoção da propagação e instauração do novo sistema de geração distribuída de energia no país, e agora permite que tanto indivíduos quanto empresas gerem e interajam com a rede pública de energia.

Contudo, ressalta-se que o Brasil necessita ainda de grande motivação para que possa inserir energia renovável em grande escala para formar uma nova matriz energética que quase não é totalmente dependente fonte de energia exclusiva.

Quando se fala da França, o país que fornece acima de 80% de toda a energia nuclear, entende-se que neste panorama se faz importante saber que, o seu parlamento atualmente abonou uma lei que decreta que os telhados dos novos edifícios comerciais devem ser cobertos, nem que seja de forma parcial, por "telhados verdes", ou seja, painéis fotovoltaicos ou usinas.

Tais exigências e características exibem claramente que haja novos desafios voltados para a área da engenharia, compreendendo-se, a priori, que a carga que deverá ser suportada pela estrutura se mostra expressivamente maior, principalmente para os supracitados "telhados verdes".

Contudo, para Ackerman (2015), corresponde a cortes financeiros substanciais em ar-condicionado ou autogeração. No ano de 2005, em plena cidade de Toronto, no Canadá, promoveu-se um importante estudo acerca de uma possível prática do aproveitamento de "telhados verdes", como é citado nos estudos de Banting *et al.* (2005).

O estudo considerou telhados planos acima de 350 metros quadrados, cuja extensão exibia cerca de 75% coberta, tendo, então, uma área total de cerca de 5.000 hectares.

Por meio do mesmo estudo, mostrou-se ainda a existência de economia inicial com índices de mais de 350 milhões de dólares americanos, como também uma economia anual com um índice de mais de 37 milhões de dólares americanos, incluindo drenagem, eficiência, HVAC, mais qualidade do ar e outros aspectos do custo.

No entanto, no Brasil, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (2014), isso ainda parece fora de alcance. No ano de 2012, a então geração de padrão de energia não renovável representava 15,5% da geração total, considerando os centros de serviços públicos e autoprodutores, esse valor aumentou para 20,7% em 2013.

O então Ministro de Minas e Energia, tendo em vista um discurso recente, delineou as temáticas prioritárias do campo elétrico brasileiro, enfatizando em tal discurso o histórico que enreda a importação de energia de demais países vizinhos, destacando ainda que uma dessas temáticas prioritárias está em tomar medidas para expandir a produção de energia no país, como também em estimular seu aproveitamento de forma eficiente (BRASIL, 2018a).

Por meio de estudos, compreende-se que houve e ainda há vários episódios de sucesso quando se fala acerca do uso da energia renovável no mundo, sendo que muitos destes



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

episódios ocorreram em países na Europa. Quando se fala acerca da participação de energia eólica em sua matriz, cita-se a Dinamarca como país líder.

Já quando se versa acerca da geração de energia adquirida por meio de biomassa, como também o aproveitamento de painéis fotovoltaicos no ano de 2013, compreende-se que 60% de todo o consumo de energia do país é derivado de importantes fontes renováveis.

O outro país que segue esta característica é Portugal, onde 30% da sua energia em 2013 foi proveniente do aproveitamento das já citadas energias renováveis, enquanto a quota da Espanha nas energias renováveis na mesma ocasião foi de 27%.

Já a Dinamarca se mostra claramente muito convincente. No fim da dos anos 70, após o colapso que enredou o petróleo, viu-se que o governo cogitou instalar usinas nucleares, mas foi fortemente contestado pelo povo e eles se juntaram em ao apoio à tão aclamada energia eólica.

Alguns grupos da localidade começaram, então, a adquirir e instalar suas turbinas eólicas, como salientam Roselund e Bernhardt (2015) em seus estudos, por conta própria, mostrando claramente que, caso o governo não os ajudasse, as pessoas iriam construir turbinas eólicas e conectá-las à então rede pública de energia.

A Alemanha, por sua vez, mesmo não estando compreendida em tal lista, se mostra como sendo o representante mais forte e intenso quando se versa acerca da capacidade instalada, com mais produção de energia de que qualquer um dos demais países que acima foram mencionados.

Contudo, graças à enorme demanda de caráter interno, como também à industrialização, o equilíbrio dentre o pleito integral e a representatividade das energias renováveis se mostra ainda baixo, respondendo por 24% de todo o total.

Neste panorama, é importante citar que a Alemanha exibe uma realidade muito especial, ou seja, às vezes, nela, a energia fotovoltaica pode atender a um coeficiente maior de 40% de toda a necessidade do país por volta do meio-dia, tendo em vista as suas condições climáticas.

O grande coeficiente de energia inserida na rede pode causar problemas que refletem uma instabilidade. Se for detectada alguma anormalidade na qualidade da energia, por exemplo, uma mudança na rede, a tecnologia do inversor usada na conexão à rede será automaticamente desconectada, mudando a frequência da rede.

Por isso, no ano de 2012, a Alemanha passou a determinar que os inversores forneçam novos recursos, incluindo a adaptação aos recursos existentes, como detectar o abuso de energia na rede e reduzir gradativamente a energia inserida, deixando de meramente optar pelo desligamento.

Este requisito permite melhorar a estabilidade, sendo necessária a modernização de aproximadamente 315.000 inversores fotovoltaicos que já se encontram em funcionamento.

As fontes de energia renováveis, como a eólica ou fotovoltaica, têm distintas peculiaridades que necessitam ser analisadas com atenção, principalmente suas mudanças no decorrer do tempo.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

Assim, entende-se que, mesmo havendo uma abundância de benfeitorias ambientais, a sensibilidade às questões climáticas também se faz aumentada, como por exemplo os dias nublados ou os dias sem vento, fazendo com que a produção de tais fontes se mostre menor. Ultimamente, viu-se que o primeiro eclipse solar total no continente europeu atraiu a atenção dos operadores do sistema.

Ao meio-dia do dia 20 de março do ano de 2015, de acordo com Fairley (2015), a radiação solar foi gradualmente bloqueada durante um importante evento que perdurou por mais de duas horas. Antes disso, cita-se que nenhum sistema foi analisado na prática nesta situação.

No entanto, percebeu-se que os resultados se mostraram melhores de que era o acreditado, tendo em vista que o sistema de energia europeu permaneceu estável durante todo o eclipse.

O desafio que envolve a variabilidade no decorrer do tempo, como também a sensibilidade às rápidas mudanças climáticas também levou à busca de opções para que se pudesse haver o armazenamento de energia.

Uma baixa dependência da energia não renovável, mais a capacidade de produção de energia estável foi prevista. Embora o armazenamento da bateria seja possível, ela não é viável quando se versa acerca de grandes quantidades de energia, mostrando haver ainda problemas com o manuseio da bateria após o término da sua vida útil.

Assim, compreende-se que a segunda opção está em armazenar água bombeando água para a barragem. O Japão, por exemplo, é considerado como sendo um dos países que são líderes em tais sistemas, proporcionando uma maior estabilidade voltada à rede pública de energia, buscando, de acordo com Fairley (2015a), evitar transientes onde a energia produzida pelo vento ou pelo mesmo pelo sol aumenta ou diminui.

Uma alternativa também salientada por Nehrir e Wang (2009) está no aproveitamento de água excedente em reservatórios hidrelétricos. O excesso de água não é simplesmente liberado pelo vertedouro, mas pode ser transformado em hidrogênio e guardado, e então transformado em eletricidade usando células a combustível ou mesmo fornecendo combustível para veículos elétricos.

Futuramente, toda a popularização da geração difundida de energia possibilitará reduzir o conflito ambiental da constituição de grandes usinas.

### 6. CONCLUSÃO

Embora pareça um desperdício à primeira vista, revela-se que o bombeamento é feito durante os períodos de grande fornecimento de energia elétrica advindas de fontes de ordem eólica ou solar. Contudo, é necessário esclarecer que o fornecimento de energia em demasia não tem o desígnio de desligar ou diminuir a força dos geradores, mas para repor o reservatório da hidrelétrica.

A conscientização e o trabalho de motivação apresentado pelo governo podem tornar o consumidor em alguém capaz de produzir a energia para o seu próprio fornecimento, elevando o



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

fornecimento integral de energia, reduzir as perdas de transmissão, liberar o carbono na atmosfera e muitas outras vantagens.

### REFERÊNCIAS

ACKERMAN, E. New Commercial Buildings in France Must Get Green Roofs or Solar Panels. **IEEE Spectrum**, 2015. Disponível em: <http://spectrum.ieee.org/energywise/green-tech/buildings/allnew-commercial-buildings-in-france-getting-green-roofs-or-solar-panels>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BANTING, Doug et al. **Report on the environmental benefits and costs of green roof technology for the city of Toronto**. Toronto: [s. n.], 2005. Disponível em: <http://www1.toronto.ca/wps/portal/contentonly?vgnextoid=fe420621f3161410VgnVCM10000071d60f89RCRD#energy>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. 12. ed. Porto: Porto, 2003.

BRASIL. **Bandeiras tarifárias**. Brasília; Agência Nacional de Energia Elétrica, 2015. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=758>. Acesso em: 20 mar. 2022.

CAMPOS, L. M. S. **Auditoria Ambiental**: Uma ferramenta de gestão. São Paulo: Atlas, 2009.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço energético nacional 2014**: ano base 2013. Rio de Janeiro: EPE, 2014.

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Today in energy**. [S. l.]: EIA, 2015. Disponível em: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=4390>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FAIRLEY, P. A Pumped Hydro Energy-Storage Renaissance. **IEEE Spectrum**, 2015a. Disponível em: <http://spectrum.ieee.org/energy/policy/a-pumped-hydro-energy-storage-renaissance>. Acesso em: 22 mar. 2022.

FAIRLEY, P. European Grid Operators 1, Solar Eclipse 0. **IEEE Spectrum**, 2015. Disponível em: <http://spectrum.ieee.org/energywise/energy/renewables/despite-bright-sun-its-european-gridoperators-1-solar-eclipse-0>. Acesso em: 20 mar. 2022.

FARRET, F. A. **Aproveitamento de pequenas fontes de energia elétrica**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

ITAIPU BINACIONAL. **Geração**. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/energia/geracao>. Acesso em: 21 mar. 2022.

NEHRIR, M. H.; WANG, C. **Modeling and control of fuel cells**: distributed generation applications. Piscataway: IEEE Press, 2009.

PALMA, L. C.; ALVES, N. B.; SILVA, T. N. da. Educação para a sustentabilidade: a construção de caminhos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). **RAM, Rev. Adm. Mackenzie**, São Paulo, v. 14, n. 3, 2013.



## RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

CONSERVAÇÃO DE ENERGIA: PROCESSO PARA COMPREENDER SUA TRANSFERÊNCIA E TRANSFORMAÇÃO  
Ueudison Alves Guimarães, José Olímpio dos Santos, Silvania Maria Roque, Maríneide Pequeno Ferreira Gonzalez,  
Maria Betânia de Oliveira Marques, Juliana Reis Pacheco

PINTO, M. de O. **Fundamentos de Energia Eólica**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

RIBEIRO, M. S. Análise de relatórios de sustentabilidade, com ênfase na GRI: comparação entre empresas do setor de papel e celulose dos EUA e Brasil. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 1, n. 1, 2007.

ROGGIA, L. *et al.* Design of a sustainable residential microgrid system including PHEV and energy storage device. *In: Proceedings of the 2011-14th European Conference on Power Electronics and Applications*, 2011.

ROSELUND, C.; BERNHARDT, J. Lessons learned along europe's road to renewables. 2015. **IEEE Spectrum**, 2015. Disponível em: <http://spectrum.ieee.org/energy/renewables/lessons-learned-alongeuropes-road-to-renewables>. Acesso em: 21 mar. 2022.

SAVITZ, A. W. WEBER, K. **A empresa sustentável: o verdadeiro sucesso é o lucro com responsabilidade social e ambiental**. Rio de Janeiro: Campus; 2007.

SILVA, B. A. da. **Contabilidade E Meio Ambiente**. São Paulo: ANNABLUME / FAPESP, 2013.

SOUSA, A. C. C. **Responsabilidade Social e Desenvolvimento Sustentável: A incorporação dos Conceitos à Estratégia empresarial**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

TAVARES, A. N. À conquista do futuro: sustentabilidade como base da inovação de pequenas empresas. **Ideia Sustentável**, São Paulo, ano 9, n. 36, 2014.

TENÓRIO, F. G. **Responsabilidade social empresarial: teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.