

Volume 2 - 2022

# MEIO AMBIENTE

## O Futuro a partir do Presente

*Jader Silveira (Org.)*



Editora  
REALCONHECER

Volume 2 - 2022

# MEIO AMBIENTE

## O Futuro a partir do Presente

*Jader Silveira (Org.)*



Editora  
REALCONHECER

© 2022 – Editora Real Conhecer

[editora.realconhecer.com.br](http://editora.realconhecer.com.br)

realconhecer@gmail.com

**Editor Chefe e Organizador:** Jader Luís da Silveira

**Editoração e Arte:** Resiane Paula da Silveira

**Capa:** Freepik/Real Conhecer

**Revisão:** Respectiveos autores dos artigos

### **Conselho Editorial**

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Dra. Náyra de Oliveira Frederico Pinto, Universidade Federal do Ceará, UFC

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Rudvan Cicotti Alves de Jesus, Universidade Federal de Sergipe, UFS

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Silveira, Jader Luís da  
S587m Meio Ambiente: O Futuro a partir do Presente - Volume 2 / Jader  
Luís da Silveira (organizador). – Formiga (MG): Editora Real  
Conhecer, 2022. 84 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-84525-27-6

DOI: 10.5281/zenodo.6972700

1. Meio Ambiente. 2. Futuro. 3. Presente. 4. Ecologia e  
Sustentabilidade. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 577

CDU: 577.4

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam  
responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os  
fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Real Conhecer  
CNPJ: 35.335.163/0001-00  
Telefone: +55 (37) 99855-6001  
[editora.realconhecer.com.br](http://editora.realconhecer.com.br)  
[realconhecer@gmail.com](mailto:realconhecer@gmail.com)  
Formiga - MG

Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

*Acesse a obra originalmente publicada em:*

<https://editora.realconhecer.com.br/2022/08/meio-ambiente-o-futuro-partir-do.html>



**AUTORES**

**ALEX DE PRETTO MANSANO  
CLAUDILENE AZEVEDO SANTIAGO  
DAMIÃO SAMPAIO DE SOUSA  
EMMANUEL SILVA MARINHO  
FRANCIELI BINOTTI  
FRANCISCO ROGÊNIO DA SILVA MENDES  
GABRIELLE SILVA MARINHO  
HÉLCIO SILVA DOS SANTOS  
LUCAS TEIXEIRA LEITE DE SOUZA  
LUIS FERNANDO DO REGO  
LUIZA VIGNE BENNEDETTI  
MÁRCIA MACHADO MARINHO  
MARIA DAS GRAÇAS ALVES PEREIRA  
ODACIR MIGUEL TAGLIAPIETRA  
RODRIGO RAMIREZ FREDERICO  
VALDEMAR MATOS PAULA**

## APRESENTAÇÃO

O meio ambiente nos fornece todos os recursos que precisamos para a nossa sobrevivência, e para que ele continue fazendo isso, nós precisamos cuidar do planeta que vivemos. Dessa forma, o cuidado é extremamente fundamental não apenas para os seres humanos, mas para todos os seres vivos que habitam nele. Ao colocar o mesmo em risco, estamos colocando nossa própria vida em risco.

O artigo 225 da Constituição Federal afirma que o meio ambiente é um “bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Como previsto na Constituição Federal, em seu artigo 225, é dever do Poder Público e da coletividade defender e preservar o meio ambiente para as gerações futuras. Assim, além de ser essencial a criação de políticas de preservação do meio ambiente, a população em geral deve agir cobrando e fiscalizando as ações dos governos, e também atuando no dia a dia por meio de ações simples e que contribuem para essa preservação.

Essas abordagens devem estar pautadas nos conhecimentos científicos - e não em valores e crenças pessoais. Os conteúdos da presente obra, apresentam considerações pertinentes sobre os temas abordados diante o meio de pesquisa e/ou objeto de estudo.

Desta forma, este segundo volume da publicação tem como um dos objetivos, garantir a reunião e visibilidade destes conteúdos científicos por meio de um canal de comunicação preferível de muitos leitores. É possível verificar a utilização de muitas metodologias de pesquisa aplicadas, assim como uma variedade de objetos de estudo.

## SUMÁRIO

<b>Capítulo 1</b> <b>UMA REFLEXÃO CONCEITUAL DAS CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PÓS-NORMAL E DE SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS NA GESTÃO AMBIENTAL</b> <i>Rodrigo Ramirez Frederico; Lucas Teixeira Leite de Souza; Luiza Vigne Bennedetti; Luis Fernando do Rego</i>	<b>8</b>
<b>Capítulo 2</b> <b>ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS TURBINAS EÓLICAS</b> <i>Alex De Pretto Mansano</i>	<b>22</b>
<b>Capítulo 3</b> <b>QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS COLABORADORES DA SEDE ADMINISTRATIVA DA COOPERATIVA SICREDI VANGUARDA PR/SP/RJ</b> <i>Francieli Binotti; Odacir Miguel Tagliapietra</i>	<b>39</b>
<b>Capítulo 4</b> <b>DISCURSO CRÍTICO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE: UMA ALTERNATIVA DE COMBATE A SECA DO SEMIÁRIDO CEARENSE</b> <i>Damião Sampaio de Sousa; Francisco Rogênio da Silva Mendes; Márcia Machado Marinho; Hélcio Silva dos Santos; Gabrielle Silva Marinho; Emmanuel Silva Marinho</i>	<b>61</b>
<b>Capítulo 5</b> <b>A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DAS ESCOLAS DA ZONA RURAL NO ESTADO DO ACRE: ESTUDOS PREELIMINARES EM TEMPOS DE PANDEMIA</b> <i>Claudilene Azevedo Santiago; Valdemar Matos Paula; Maria das Graças Alves Pereira</i>	<b>69</b>
<b>AUTORES</b>	<b>79</b>

**Capítulo 1**

**UMA REFLEXÃO CONCEITUAL DAS  
CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PÓS-NORMAL E  
DE SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS NA  
GESTÃO AMBIENTAL**

*Rodrigo Ramirez Frederico*

*Lucas Teixeira Leite de Souza*

*Luiza Vigne Bennedetti*

*Luis Fernando do Rego*



## UMA REFLEXÃO CONCEITUAL DAS CONTRIBUIÇÕES DA CIÊNCIA PÓS-NORMAL E DE SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS NA GESTÃO AMBIENTAL

### **Rodrigo Ramirez Frederico**

*Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM – IEE/USP). Graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB/USP), atua na área de ecologia, sustentabilidade e meio ambiente. Contato: [rodrigo.frederico@usp.br](mailto:rodrigo.frederico@usp.br)*

### **Lucas Teixeira Leite de Souza**

*Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM-IEE/USP). Bacharel em Gestão Ambiental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP). Contato: [lucas.teixeira.souza@usp.br](mailto:lucas.teixeira.souza@usp.br)*

### **Luiza Vigne Bennedetti**

*Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM – IEE/USP). Mestre em Endocrinologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pesquisadora da Fundação Médica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Contato: [lvbenedetti@usp.br](mailto:lvbenedetti@usp.br)*

### **Luis Fernando do Rego**

*Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM-IEE/USP). Especialista em Gestão Pública de Controle e Educação Ambiental pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e graduado em Comunicação Social pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Contato: [luisfrego@usp.br](mailto:luisfrego@usp.br)*

**RESUMO**

A partir do reconhecimento da emergência ambiental em que a sociedade se encontra, evidenciada pela intensa modificação dos sistemas naturais e pelo avanço dos limites planetários seguros ao bem-estar global, se faz necessária uma mudança no entendimento da relação ser humano-natureza, refletida na incorporação de uma abordagem sistêmica no processo de produção do conhecimento, compatível com a complexidade dos sistemas socioecológicos e suas implicações na gestão ambiental. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é refletir sobre os conceitos da ciência pós-normal e de sistemas socioecológicos como importantes contribuições na gestão ambiental, fornecendo um arcabouço teórico-metodológico para o desenvolvimento de pesquisas científicas e estratégias de gerenciamento em concordância com a totalidade da realidade, pautada pela busca da resiliência em sistemas complexos. O presente trabalho evidenciou que a influência dos pressupostos da ciência pós-normal, relacionados à ampliação da comunidade de pares e à multiplicidade de saberes em sistemas socioecológicos é fundamental para o desenvolvimento de uma visão sistêmica sobre a integração entre o meio biofísico e social, além de proporcionar o desenvolvimento de governança adaptativa e participativa, como é o caso da Gestão de Base Ecosistêmica (GBE). Desta forma, conclui-se que o diálogo entre ciência pós-normal e sistemas socioecológicos são importantes catalisadores de um processo de ampliação do arcabouço teórico-metodológico na gestão ambiental, contribuindo para o aumento da resiliência e, conseqüentemente, do direcionamento a um futuro justo e sustentável.

**Palavras-Chave:** Sistemas socioecológicos; Ciência pós-normal; Gestão ambiental; Complexidade; Resiliência.

**ABSTRACT**

Since the recognition of the environmental emergency, in which society finds itself, pointed by the intense modification of natural systems and by the advance of safe planetary boundaries to global well-being, a change in the understanding of the human-nature relationship is necessary, reflected in the incorporation of a systemic approach to the knowledge production process compatible with the complexity of socio-ecological systems and their implications for environmental management. In this sense, the aim of this work is to reflect about the concepts of post-normal science and socio-ecological systems as important contributions to environmental management, providing a theoretical-methodological framework for the development of scientific research and management strategies in accordance with the totality of reality, guided by the search for resilience in complex systems. The present work pointed that the influence of post-normal science inferences related to the expansion of the peer community and the multiplicity of knowledge in socio-ecological systems is fundamental for the development of a systemic view on the integration between the biophysical and social environment, as well as to provide the development of adaptive and participatory governance, as the case of Ecosystem-based Management (EBM). Thus, it is concluded that the dialogue between post-normal science and socio-ecological systems are important catalysts for an extension progress of the theoretical-methodological framework in environmental management, contributing to increased resilience and, consequently, towards a fair and sustainable future.

**Keywords:** Socio-ecological systems; Post-normal Science; Environmental management; Complexity; Resilience.

## INTRODUÇÃO

As problemáticas ambientais contemporâneas enfrentadas pela humanidade são caracterizadas por uma série de complexidades, associadas ao alto risco e à imprevisibilidade dos acontecimentos (BECK, 2011), cujo cenário exige a produção de um conhecimento científico desenvolvido sob uma abordagem integrada, participativa e colaborativa que considere novas formas de pensar e agir.

Atualmente não restam dúvidas de que a intensa atividade humana na Terra, principalmente pós-revolução industrial (SKINNER e PORTER, 2000), têm impactado a qualidade ambiental global de forma negativa. A extensiva degradação ecológica, decorrente da grande aceleração no uso dos recursos naturais, está alterando a dinâmica dos ecossistemas e comprometendo a estabilidade climática herdada do Holoceno, direcionando o planeta à uma nova era geológica - o Antropoceno, período no qual a influência humana na biosfera é tão significativa quanto a influência dos processos geológicos, ao ponto de nos aproximar dos limites planetários que garantem a segurança de nossa sobrevivência (ARTAXO, 2014).

A abordagem de limites planetários é de grande valia como um conceito de sustentabilidade global, pois, ao combinar a compreensão científica sobre o funcionamento do sistema terrestre com o princípio da precaução, nos permite identificar os níveis seguros de perturbação humana na natureza que nos mantenham em um regime ecológico semelhante ao do Holoceno (STEFFEN et al, 2015). O reconhecimento desses níveis, bem como a identificação dos pontos de inflexão do sistema, além de explicitar um estado de alerta em relação à gestão de riscos (RUSSILL, 2015), é fundamental para orientar as ações de governança ambiental global que objetivem o aumento da resiliência dos sistemas socioecológicos (STEFFEN et al, 2015).

A percepção social da magnitude da crise ecológica como crise civilizatória, traduzida pela aceleração da degradação ambiental global e sistêmica, induziu um movimento de revisão dos processos e condições que produziram tal contexto, tanto do ponto de vista de revisão epistemológica da ciência, quanto da dimensão ética, política, tecnológica, filosófica e econômica (GARRIDO, 2007). Neste sentido, Beck (2011) afirma que a ciência passa a ser confrontada também como produtora da realidade e de uma sociedade de risco, fruto da evolução tecno-científica, em um movimento de crítica da própria ciência.

Apesar da ciência moderna ter sido capaz de produzir conhecimento técnico e progresso científico acerca das mais diversas áreas das ciências naturais, baseando-se na observação, experimentação e reprodução de fenômenos naturais isolados e controlados artificialmente (FUNTOWICZ E RAVETZ, 1997), o modelo reducionista tem se mostrado, ao mesmo tempo, um fator limitante do próprio avanço do conhecimento (MORIN, 2007). Como consequência, o posicionamento científico demanda uma postura humilde, que reconheça suas limitações e fragilidades, assumindo o caráter humano da ciência.

Nesta conjuntura, para a compreensão das interações entre os sistemas que constituem a totalidade da realidade, se torna necessário o desenvolvimento de abordagens sistêmicas e holísticas capazes de gerenciar a complexidade, como é o caso da perspectiva de sistemas socioecológicos (SSE), os quais incorporam a conexão entre natureza e seres humanos, e reconhecem a sociedade e a economia como subsistemas abertos, que dependem e alteram o sistema natural em múltiplas escalas e níveis de organização (BUSCHBACHER, 2014).

Portanto, face à problemática exposta, o presente trabalho tem como objetivo discutir como a ciência pós-normal e a perspectiva de sistemas socioecológicos podem contribuir, enquanto arcabouço teórico-metodológico, para a resolução dos desafios contemporâneos e para o desenvolvimento de abordagens e estratégias de gestão ambiental.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica narrativa, realizada através da seleção das principais contribuições da ciência pós-normal e do conceito de sistemas socioecológicos como uma estrutura teórico-metodológico emergente na perspectiva da gestão ambiental. É importante ressaltar que o trabalho não tem a pretensão de realizar uma revisão sistemática e aprofundada da literatura, mas de fornecer um panorama geral sobre a fundamentação básica dos pressupostos da ciência pós-normal e de sistemas socioecológicos, tendo em vista a complexidade das problemáticas socioambientais contemporâneas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Considerando o contexto de mudança paradigmática face à emergência de novas problemáticas socioambientais, a sociedade passou a reconhecer a

importância dos ecossistemas e de seus componentes para sua própria sobrevivência, entendendo a necessidade de manejá-los em harmonia e de forma integrada com as atividades humanas. Neste sentido, a gestão e a tomada de decisão devem abandonar a orientação com base em mercado e produção (“business as usual”), cuja dinâmica contribuiu para o desenvolvimento da crise ecológica global e passar a discutir alternativas que considerem simultaneamente o meio natural, social e econômico (SCHLAEPFER, 1997).

A quebra da lógica reducionista da ciência moderna, dentro de um contexto amplo de crítica da própria ciência, denominado por Beck (2011) de “cientificação reflexiva”, permitiu o avanço de novas práticas científicas e o desenvolvimento da ciência pós-normal, estruturada tanto no princípio da precaução, associado à ética e à responsabilidade (GARRIDO, 2007), como no reconhecimento da alta complexidade, dos riscos e incertezas inerentes aos problemas socioambientais atuais, que demandam uma abordagem interdisciplinar, intersetorial e participativa (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997; JACOBI, TOLEDO e GIATTI, 2019).

A ciência pós-normal não se ocupa em romper com o modelo científico tradicional, mas se refere a uma proposta de produção de novas formas de organização do conhecimento, visando estabelecer uma relação mais justa e inclusiva entre ciência, sociedade e política (JACOBI, TOLEDO e GIATTI, 2019). A abordagem pode ser entendida como uma estratégia para a resolução de problemas caracterizados pelo elevado grau de “incertezas dos sistemas”, a respeito dos aspectos metodológicos, técnicos e éticos, e elevado grau de “decisões em jogo”, relacionado à dimensão política dos processos decisórios (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997). Nas situações em que os atributos mencionados são baixos, as estratégias da ciência aplicada e da consultoria profissional são cabíveis, porém, à medida que tais atributos aumentam, se faz necessário a utilização de abordagens que prezam pela prudência e pela precaução em detrimento de escolhas dotadas de alto nível de incertezas, conforme demonstrado na Figura 1 (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997; JACOBI, TOLEDO e GIATTI, 2019).



Figura 1 - “Incertezas do sistema” x “Decisões em jogo” (Fonte: FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997).

A ótica pós-normal defende que, para o gerenciamento efetivo dos riscos contemporâneos, da escala local à global, é imprescindível o diálogo e a participação de todos os atores envolvidos nas questões que os atingem, seja em relação aos processos de controle da qualidade da produção científica, como em relação aos processos políticos e de tomada de decisão (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997). O caráter participativo das partes envolvidas na resolução dos problemas define o que Funtowicz e Ravetz (1997) chamam de “comunidade ampliada de pares”, cuja abordagem tem como objetivo enriquecer os processos de reflexão crítica e investigação científica, permeando a discussão de forma interdisciplinar, integrada e inclusiva, visando a proposição de soluções para o bem comum, além de fornecer ferramentas que permitem a interpretação dinâmica da realidade e da complexidade que a sustenta (JACOBI, TOLEDO e GIATTI, 2019). De forma complementar, Virapongse et al. (2016) afirma que os esforços para conectar o conhecimento local com o conhecimento científico podem resultar em melhorias na resolução de problemas e no aumento da resiliência dos sistemas naturais.

Nesta linha de raciocínio, o paradigma ecológico reforça a valorização do pluralismo no debate, o qual é conduzido por uma simbiose entre a epistemologia, a ética e o princípio da precaução (GARRIDO, 2007). Além disso, a ciência também passa a aceitar as suas próprias incertezas, bem como a visão não-linear e o caráter não-mercantil da natureza. Deste modo, o paradigma em questão abre mão do exclusivismo e do pensamento hegemônico no meio científico, dialogando com a comunidade ampliada de pares no sentido de promover o aspecto democrático da ciência e de obter legitimidade sobre a definição das problemáticas e dos possíveis



caminhos para sua resolução (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997). Sendo assim, a ciência pós-normal busca aprimorar a noção tradicional de “explicação científica” para “compreensão societária” (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997), corroborando com a consideração de Santos (2008) que determina que o conhecimento científico só se realiza como tal na medida em que se converte em senso comum.

Diante da insuficiência das estratégias científicas tradicionais para lidar com problemas complexos (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997), pressupõe-se a necessidade de uma pluralidade metodológica (FOUREZ, 1995). Nesse contexto, a interdisciplinaridade se apresenta como uma abordagem alternativa e complementar ao reducionismo da ciência moderna, na medida em que busca restituir o caráter de totalidade e de complexidade do mundo real, constituído tanto pela grande diversidade de processos e dinâmicas que podem compor uma mesma problemática, assim como pela hibridação dos objetos científicos, que resultam da interligação entre a materialidade, relacionada ao campo disciplinar da física, química e biologia, e a imaterialidade, associada às dimensões das ciências sociais e da cultura (RAYNAUT, 2010).

A abordagem interdisciplinar não se trata, inicialmente, da exclusão da disciplinaridade, mas sim de tornar possível o diálogo e a colaboração entre as disciplinas já existentes, em um processo de investigação baseado em objetos científicos “híbridos”, cuja colaboração deve conduzir à evolução dos procedimentos e formas de produção de conhecimento. Tal evolução, exige um esforço contínuo de reflexão, intercâmbio epistemológico e conceitual, de forma com que cada especialidade, ao se debruçar nas suas particularidades, contribua para o desenvolvimento efetivo de uma compreensão mútua e coletiva (RAYNAUT, 2010).

De modo contrário ao pensamento científico dominante, a realidade híbrida compreende a integração entre a complexidade dos sistemas biofísicos e sociais e, portanto, a totalidade (RAYNAUT, 2010). Segundo Mitchell (2009), sistemas complexos constituem-se de diversos componentes individuais simples, sem comando central, que quando organizados em conjunto produzem um comportamento coletivo complexo e de difícil previsão, ou seja, um comportamento que difere da resposta individual e isolada de cada componente. Além disso, os sistemas complexos são influenciados por cadeias de informação e sinalização, que coordenam uma resposta coletiva conjunta e permitem a adaptação a diferentes condições para aumentar a sobrevivência através de processos de aprendizagem e evolução.

A interligação entre as esferas sociais e naturais, dotada de intrínseca complexidade, define o conceito de sistemas socioecológicos. Conforme demonstrado na Figura 2, os componentes e dinâmicas dos processos de cada sistema determinam as formas de utilização dos recursos pela sociedade, as práticas de gestão ambiental e a capacidade de adaptação do SSE, no qual a totalidade do sistema é influenciada tanto por condições econômicas e políticas, quanto por fatores biogeoquímicos em larga escala (BUSCHBACHER, 2014; VIRAPONGSE, 2016). A capacidade de um SSE em lidar com incertezas, mudanças e surpresas por meio de aprendizagem, auto-organização e adaptação, que definem o conceito de resiliência geral, pode ser potencializada pelo aumento da flexibilidade estrutural e institucional integrada, a fim de possibilitar um sistema de governança policêntrico (BUSCHBACHER, 2014). Além disso, a resiliência dos sistemas também se relaciona com diversidade e redundância associadas aos processos de *feedback* e pontos de inflexão, conforme ressalta Buschbacher (2014) a partir de uma síntese de diversos autores.



Figura 2: Descrição de sistemas socioecológicos (Fonte: VIRAPONGSE, 2016)

A identificação e seleção dos indicadores que melhor traduzem as dinâmicas e processos de *feedback* no contexto de mudanças sistêmicas são essenciais para o desenvolvimento de mecanismos de monitoramento e adaptação, pelo fato de aumentarem a capacidade de prever e manejar mudanças abruptas nos SSE (GUNDERSON e HOLLING, 2002, CUMMING, 2005; VIRAPONGSE et al., 2016). De



acordo com Cumming et al. (2005), entender potenciais transformações nos sistemas, através da variação na trajetória de indicadores em resposta a possíveis cenários futuros, contribui para identificar os fatores (“*drivers*”) que provocam mudanças na estabilidade do sistema, permitindo a identificação de possíveis limiares e pontos de inflexão, para assim estabelecer estados desejáveis de resiliência e adaptação (VIRAPONGSE et al., 2016).

Com o crescimento populacional, o desenvolvimento de atividades agrícolas e industriais em larga escala, somado ao uso intensivo de recursos naturais e combustíveis fósseis para geração de energia e, mais recentemente, com o fenômeno da globalização, as relações socioecológicas se tornaram cada vez mais complexas e indissociáveis, afetando suas dinâmicas, desde a escala local até em âmbito global (YOUNG et al., 2006).

Diante do reconhecimento da complexidade dos sistemas socioecológicos é importante que as abordagens de gestão ambiental se apoiem em estratégias adaptativas, que considerem as incertezas inerentes ao funcionamento dos ecossistemas (SCHLAEPFER, 1997) e desenvolvam a capacidade de lidar com mudanças nas trajetórias do sistema (BUSCHBACHER, 2014), potencializando, assim, a prevenção e intervenção contra mudanças indesejáveis no sentido de aumentar a resiliência dos SSE (VIRAPONGSE et al., 2016).

A incorporação de princípios da ciência pós-normal inseridos na abordagem de sistemas socioecológicos tem se manifestado como novo campo para resolução de problemas dentro da perspectiva da gestão ambiental, ampliando seu arcabouço teórico-metodológico relacionados à comunidade ampliada de pares e à transdisciplinaridade.

No sentido de fornecer um panorama geral sobre as possíveis contribuições da abordagem de sistemas socioecológicos para obtenção de um entendimento integrado das esferas biofísicas e sociais, e produzir melhores intervenções aplicadas à gestão ambiental, Virapongse et al. (2016) apresenta uma estrutura conceitual da relação entre conceitos chave em SSE e os desafios atuais enfrentados por gestores ambientais e tomadores de decisão, conforme demonstrado na Tabela 1. Os conceitos em SSE, por traduzirem uma tentativa de lidar com sistemas complexos de forma flexível e adaptativa, em conjunto com uma multiplicidade de atores e escalas, pode ser utilizado para gerir e propor soluções aos problemas socioambientais contemporâneos.

Tabela 1: Conexão entre conceitos em sistemas socioecológicos e desafios de gestão ambiental, na qual a relação direta entre conceito e desafio é representado por “X”.

Conceitos em SSE	Desafios de gestão ambiental					
	Atingir escalas mais amplas	Pontos de vista conflitantes entre os interessados	Gestão de mudanças abruptas e adaptabilidade	Incompatibilidade de escalas	Limitações institucionais	Falta de evidência empírica
Visão sistêmica	X	X	X	X		
Transdisciplinaridade		X	X			
Governança adaptativa		X	X		X	
Monitoramento	X		X	X		X
Educação e treinamento		X			X	

Fonte: Adaptado de Virapongse et al. (2016)

Seguindo nesta linha, um exemplo de gestão que se utiliza de sistemas socioecológicos dentro do panorama de resolução de problemas da ciência pós-normal é a Gestão de Base Ecosistêmica (GBE), cuja proposta pode ser entendida como um sistema de planejamento integrado entre aspectos econômicos, sociais e ecológicos de um ambiente, com enfoque na resiliência dos ecossistemas e na sua interdependência com a sociedade (SCHLAEPFER, 1997). É importante ressaltar que os conceitos de SSE que podem contribuir para a solução dos desafios enfrentados pela gestão ambiental, listados na Tabela 1 (VIRAPONGSE et al, 2016), correspondem aos instrumentos de GBE descritos por Schlaepfer (1997), no que se refere à abordagem integrada, à participação social, à gestão adaptativa e ao monitoramento, corroborando com a proposta de sua utilização em um contexto de problemáticas socioambientais marcadas pela complexidade e incertezas (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997).

O desenvolvimento de estudos em SSE e sua apropriação pela gestão ambiental, considerando a capacidade de proposição de soluções integradas e sustentáveis perante aos desafios atuais (SCHLAEPFER, 1997; VIRAPONGSE, 2016), pode ser entendida como resultado de uma longa discussão que perpassa a crise do paradigma científico hegemônico (GARRIDO, 2007; SANTOS, 2008) e avança no sentido de direcionar pesquisas socioambientais para além da fronteira do

conhecimento existente na interface entre a dimensão social e natural. Esse movimento apela para a expansão da pluralidade de perspectivas sobre a mesma temática através da incorporação de uma diversidade de saberes, produzidos pela comunidade ampliada de pares, seguindo os pressupostos da ciência pós-normal (JACOBI, TOLEDO e GIATTI 2019).

## **CONCLUSÃO**

Dado o contexto de crise ecológica decorrente da intensa perturbação humana no ambiente, caracterizado por problemas complexos e imprevisíveis, manifesta-se a necessidade de uma reformulação estrutural de princípios e valores em todas as escalas e domínios da sociedade, incluindo a dinâmica que determina as vias e regras para a produção e validação do conhecimento científico-social, superando a lógica reducionista e dualista da ciência moderna (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997; SANTOS, 2008).

Enquanto a ciência tradicional tende a desconsiderar as incertezas, a pluralidade de perspectivas legítimas na tomada de decisão e a interconexão entre sociedade e natureza, a incorporação das estratégias da ciência pós-normal em conjunto com a abordagem de sistemas socioecológicos pode contribuir com as atividades de gestão ambiental, expandindo o arcabouço teórico-metodológico para o gerenciamento de temas complexos (JACOBI, 2014, VIRAPONGSE, 2016).

Sob a perspectiva da ciência pós-normal, a ampliação da comunidade de pares se apresenta como um caminho natural para garantir o envolvimento de todos os interessados, por meio da diversificação de atores e da qualidade do diálogo (FUNTOWICZ e RAVETZ, 1997). A conjuntura pós-moderna, de inclusão e tolerância, pode contribuir para que haja um amplo controle crítico e para que decisões consensuais sejam tomadas por parte de diferentes atores sociais, promovendo, por um lado, a democratização da ciência e, por outro, a corresponsabilização da sociedade (JACOBI, 2014).

Assim, após a exposição e discussão dos conceitos abordados, podemos concluir que, ao ultrapassarmos a visão limitada e disciplinar da ciência moderna (GARRIDO, 2007; SANTOS, 2008), e considerarmos a abordagem discutida pela ciência pós-normal, na qual, segundo Funtowicz e Ravetz (1997), a problemática socioambiental global é caracterizada por fatos incertos, valores controversos, apostas elevadas e decisões urgentes, torna-se essencial que as práticas de gestão

e de pesquisa científica desenvolvam técnicas e perspectivas que considerem a temática como um campo invariavelmente complexo e interdisciplinar. A partir dessa concepção, o entendimento da proposta de Gestão de Base Ecológica como um exemplo de estratégia de gestão adaptativa e participativa, com foco na resiliência de sistemas socioecológicos (SCHLAEPFER, 1997), pode direcionar a sociedade para um caminho inovador e transparente, em que a intrínseca relação ser humano-natureza seja compreendida sob toda sua complexidade e nos possibilite buscar alternativas para um futuro socialmente justo, equitativo e ambientalmente sustentável.

## REFERÊNCIAS

ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?. Revista USP, n. 103, p. 13-24, 2014.

BECK, U. Sociedade de risco - Rumo a uma outra modernidade. 2. ed. São Paulo: Editora 34 Ltda., 2011.

BUSCHBACHER, R. A teoria da resiliência e os sistemas socioecológicos: como se preparar para um futuro imprevisível? IPEA - boletim regional, urbano e ambiental, v. 9, p. 11–24, 2014.

CUMMING, G. S., et al. An exploratory framework for the empirical measurement of resilience. *Ecosystems* 8 (8), 975-987, 2005.

FISCHER, J. et al. Advancing sustainability through mainstreaming a social-ecological systems perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v. 14, p. 144–149, 2015.

FOUREZ, G. O método científico: a ciência como disciplina intelectual. In: *A construção das ciências: Introdução à filosofia e a ética das ciências*. UNESP, 1995.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, v. IV(2), p. 219–230, 1997.

GARRIDO, F. P. Sobre la Epistemología Ecológica. In: *El Paradigma Ecológico en las Ciencias Sociales*. 1. ed. [s.l.] Icaria, 2007. p. 31–53.

GUNDERSON, L.H.; HOLLING, C.S. *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Island Press, Washington D.C., USA, 2002

JACOBI, P. R.; GIATTI, L. L. O que é pós-normal nas relações ambiente e sociedade? *Revista Ambiente e Sociedade*, São Paulo, n. 17 (2). jun. 2014. Editorial.

JACOBI, P. R.; TOLEDO, R. F. DE; GIATTI, L. L. *Ciência Pós-normal: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo, 2019.

MITCHELL, M. *Complexity A Guided Tour*. New York: Oxford University Press, Inc., 2009.

MORIN, E. La epistemologia de la complexidade. In: GARRIDO, El paradigma ecológico en

las Ciencias sociales. Espanha, 2007

MORIN, E. *Ciência com consciência*. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

RAYNAUT, C. Interdisciplinaridade: o mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção e à aplicação de conhecimentos. In: *Interdisciplinaridade em ciência, tecnologia e inovação*. 1. ed. Manole, 2010.

RUSSILL, C. Climate change tipping points: origins, precursors, and debates. *WIREs Climate Change*, volume 6, issue 4, p. 427-434, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/wcc.344>. Acesso em: agosto, 2021.

SANTOS, B. DE S. *Um discurso sobre as ciências*. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

SCHLAEPFER, R. *Ecosystem-Based Management of Natural Resources: a Step Towards Sustainable Development*. International Union of Forestry Research Organizations, 1997.

SKINNER, B.J.; PORTER, S.C. *The dynamic Earth. An introduction to physical geology*. New York: Wiley, 2000.

STEFFEN, W. et al. Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet. *Science*, v. 347, fev. 2015. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/347/6223/1259855> . Acesso: agosto, 2021.

VIRAPONGSE, A. et al. A social-ecological systems approach for environmental management. *Journal of Environmental Management*, v. 178, p. 83–91, 2016.

YOUNG, O. R. et al. The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research. *Global Environmental Change*, v. 16, n. 3, p. 304–316, 2006.

## Capítulo 2

# ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS TURBINAS EÓLICAS

*Alex De Pretto Mansano*

## ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DAS TURBINAS EÓLICAS

**Alex De Pretto Mansano**

*Graduado em Engenharia Mecânica pela FEI*

*Mestre em Engenharia Mecânica pela USP*

*alexdepretto@gmail.com*

**Resumo:** De acordo com o *Global Wind Energy Capacity (GWEC)*, a potência eólica instalada global atingiu 837 GW em dezembro de 2021, devido ao aumento da demanda por turbinas eólicas ao longo dos anos. Entretanto, é um sistema que apresenta falhas, principalmente vindo da transmissão, cuja confiabilidade fica comprometida e abaixo do esperado. Por isso, o foco desse artigo é apresentar uma revisão de estudo a respeito de alternativas tecnológicas, que possam melhorar a atual transmissão turbina eólica, ou até mesmo substituí-la, visando aumentar a eficiência energética e a confiabilidade da turbina. Inicialmente, são apresentados os problemas mecânicos presentes na turbina eólica: fadiga das engrenagens, aerodinâmica do rotor e desalinhamento dos eixos. Em seguida, são propostas três alternativas: a transmissão continuamente variável (CVT), utilizada em veículos automotivos, para resolver o problema da fadiga; Turbofan engrenado para melhorar a eficiência aerodinâmica; e os mancais magnéticos para controlar a rotação e posição dos eixos e resolver problemas de atrito. Os resultados desse estudo se mostraram surpreendentes: a CVT permite acoplamento direto entre rotor e gerador, possui inúmeras relações de transmissão, além de ser fácil de controlar: isso garante que o sistema seja flexível e consiga atender às inúmeras variações da velocidade do vento, todavia é limitado no controle de torque e possui altos atritos durante a transmissão. O Turbofan possui custo de quinze vezes mais caro em relação a uma turbina eólica de 3 MW, porém possui eficiência energética acima de 90%. Por fim, os mancais magnéticos apresentaram vantagens, tais como permitir altas velocidades, controle de desalinhamento dos eixos e a facilidade de não utilizar lubrificação, evitando atrito e tensões de contato; no entanto, deve ser aplicado um sistema elétrico próprio, além de ser mais caro em relação aos mancais de rolamentos. Conclui-se que o trabalho conseguiu apresentar possibilidades de melhorar a eficiência das turbinas eólicas, ainda que sejam necessários mais estudos a respeito dessas alternativas.

**Palavras-chave:** Turbina eólica. Eficiência. Tecnologia.

**Abstract:** According to the *Global Wind Energy Capacity (GWEC)*, the global energy capacity reached 837 GW in December 2021, due to the increased demand for wind turbines over the years. However, it is a system that is flawed, mainly coming from the transmission, whose reliability is compromised and lower than expected. Therefore, the objective of this paper is to present a study review regarding technological alternatives, which can improve the current wind turbine transmission or even replace

it, aiming to increase the energy efficiency and reliability of the turbine. Initially, the mechanical problems present in the wind turbine are presented: gear fatigue, rotor aerodynamics and shaft misalignment. Then three alternatives are proposed: continuously variable transmission (CVT), used in automotive vehicles, to solve the fatigue problem; geared Turbofan to improve aerodynamic efficiency; and magnetic bearings to control the rotation and position of the shafts and solve friction problems. The results of this study were surprising: CVT allows direct coupling between rotor and generator, has numerous gear ratios, and is easy to control: this ensures the system is flexible and can handle the numerous wind speed variations, but its torque control is limited and has high friction during transmission. Turbofan is fifteen times more expensive than a 3 MW wind turbine, but has an energy efficiency above 90%. Finally, the magnetic bearings presented advantages such as allowing high speeds, control of shaft misalignment and not using lubrication, avoiding friction and contact stresses, however, it must be applied a proper electrical system and it is more expensive when compared to rolling bearings. It concluded the paper was able to present possibilities for improving the efficiency of wind turbines, although further studies are needed regarding these alternatives.

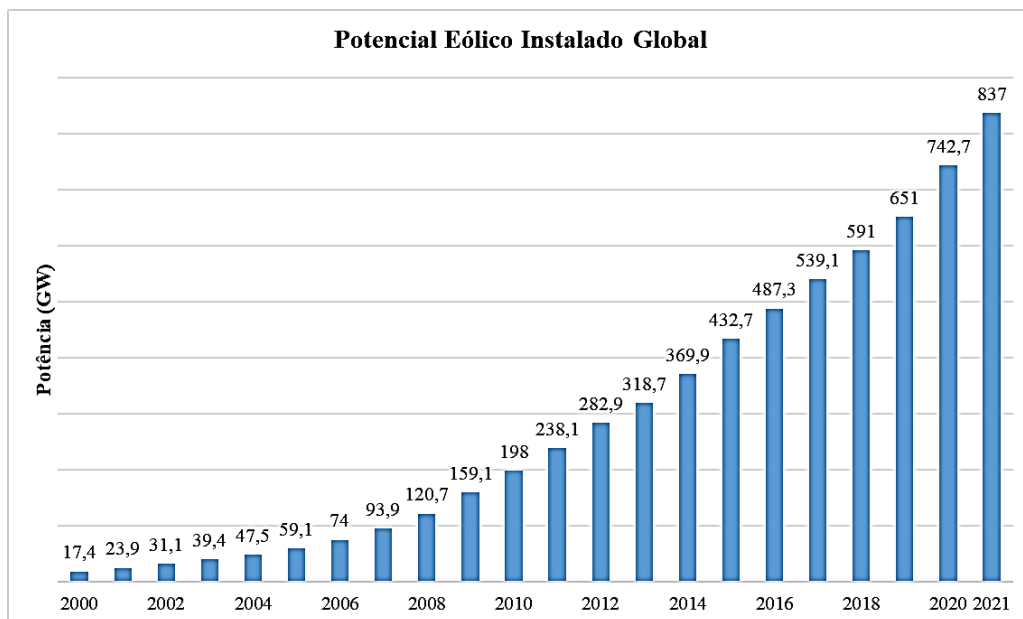
**Keywords:** Wind turbine. Efficiency. Technology.

## INTRODUÇÃO

Visando o desenvolvimento sustentável, a demanda por energias alternativas aos combustíveis fósseis tem aumentado significativamente em decorrência dos impactos negativos que causam na natureza e, principalmente, da crise do petróleo na década de 1970. Uma das alternativas é a energia eólica porque, além de ser renovável, ela é limpa, causando o mínimo de impacto na natureza, e é muito segura por operar em zonas desertas onde a presença de humanos e animais praticamente não existe, principalmente a partir dos anos 1990, quando a demanda por energia eólica aumentou em decorrência do acidente de Chernobyl em 1986. Segundo o Conselho Global de Energia Eólica (*Global Wind Energy Council – GWEC*), o potencial eólico instalado mundialmente foi de 837 GW até dezembro de 2021 (figura 1).



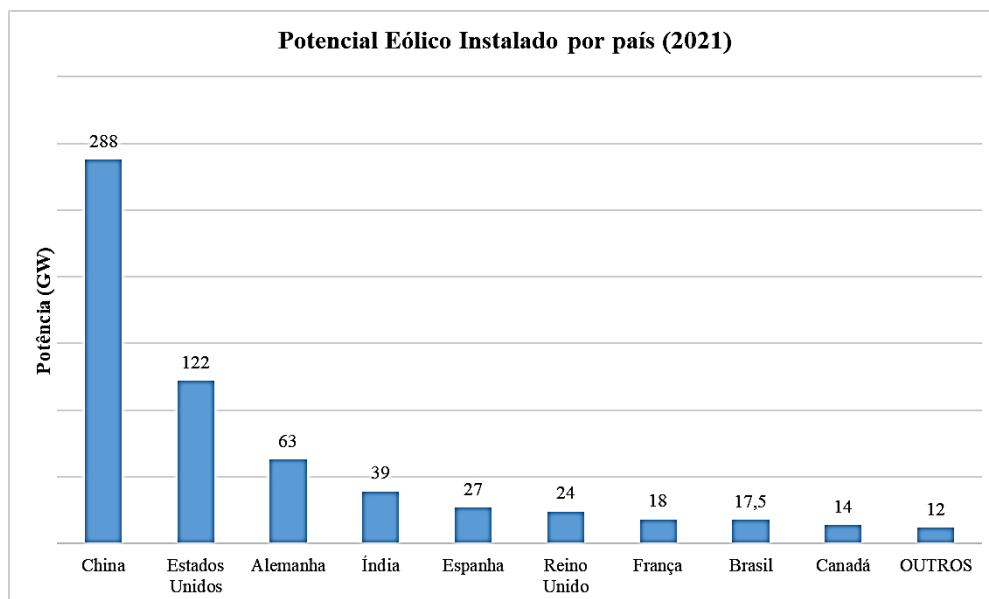
Figura 1 – Aumento do potencial eólico global ao longo dos anos.



Fonte: GWEC, 2021, modificado.

Ao analisar potencial eólico instalado de 2021, que cada país conseguiu gerar no total (figura 2), percebe-se que o Brasil está entre os oito primeiros colocados. Isso demonstra que, embora esteja passando por uma crise econômica, o país continua com grande potencial de investimento no setor eólico.

Figura 2 – Potencial eólico instalado por país no ano de 2021.

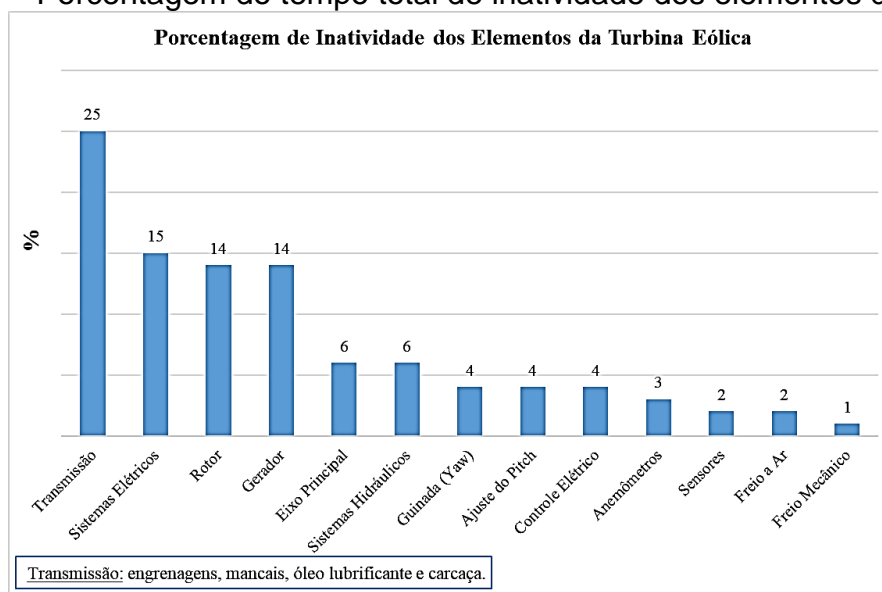


Fonte: GWEC, 2021, modificado.

A energia dos ventos é obtida a partir da captação do rotor, passando pela transmissão (*drivetrain*), visando reduzir torque e aumentar a rotação, para chegar ao gerador e converter energia mecânica em elétrica.

A outra transmissão, mais comum e utilizada na maior parte das turbinas eólicas, é a caixa de engrenagens, composta por engrenagens, mancais de rolamento, óleo lubrificante e carcaça (*housing*). Embora a caixa de engrenagens seja a mais utilizada por ter custo baixo e fácil manutenção, é a responsável por 60% das falhas que ocorre nas turbinas eólicas, sendo que 67% ocorrem nos mancais e 30% nos dentes das engrenagens. O motivo para os mancais serem os mais afetados ocorre em função da variação de carregamento devido a vibrações, ocasionando fadiga, desalinhamento e problemas térmicos por causa da lubrificação pobre (NIVEHD-ASSOCIATE, 2014). Tudo isso impede que a turbina eólica atinja sua vida útil projetada de 20 anos, alcançando em média de 8 a 10 anos (OYAGUE, 2009), em casos mais severos, 5 a 7 anos (NIVEHD-ASSOCIATE, 2014) dependendo da potência nominal e da configuração mecânica da turbina eólica, cujos custos de manutenção e substituição, juntamente com os custos causados por perdas de produção daquelas que não funcionam, constituem grande parte das despesas de operação dos parques eólicos. Isso resulta em maior tempo de inatividade e manutenção em relação aos outros componentes da turbina eólica (figura 3).

Figura 3 – Porcentagem do tempo total de inatividade dos elementos da turbina.



Fonte: SHENG, 2012, modificado.

Carregamentos cíclicos aceleram a ocorrência de severas falhas por fadiga de flexão e fadiga de contato, comprometendo a funcionalidade das engrenagens. Algumas dessas falhas são quebra dos dentes, *pitting* e *scuffing*, as mais comuns em engrenagens. Em resumo, qualquer tentativa para melhorar a durabilidade e aumentar a vida útil das engrenagens e dos mancais requer melhor entendimento do comportamento do sistema sob condições dinâmicas (DONG, 2014).

## **METODOLOGIA**

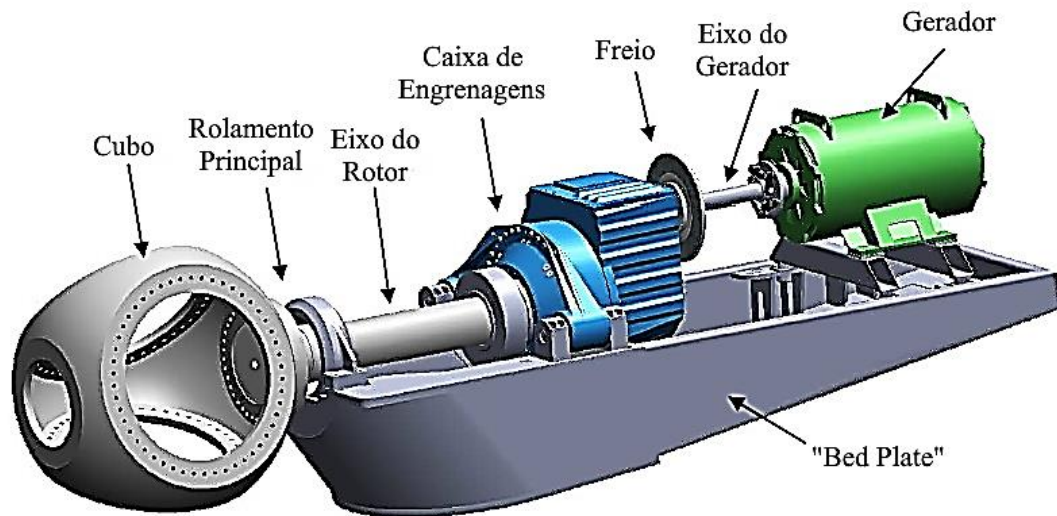
A metodologia desse artigo se baseia em uma revisão bibliográfica sobre a transmissão da turbina eólica, os problemas mecânicos básicos que ocorrem nela e quais seriam as alternativas tecnológicas necessárias para reduzir as falhas, bem como melhorar o desempenho energético da turbina eólica, além de apresentar uma discussão de qual é a melhor opção.

## **TRANSMISSÃO DA TURBINA EÓLICA**

A transmissão utilizada neste artigo foi o *Gearbox Reliability Collaborative* (GRC) desenvolvido pela *National Renewable Energy Laboratory* (NREL), mais conhecido e estudado, de potência de 750 kW e rotação de gerador variando de 1200 a 1800 rpm. A estrutura básica da transmissão de 750 kW consiste em rotor, eixo principal, caixa de engrenagens, freio mecânico e gerador (figura 4).

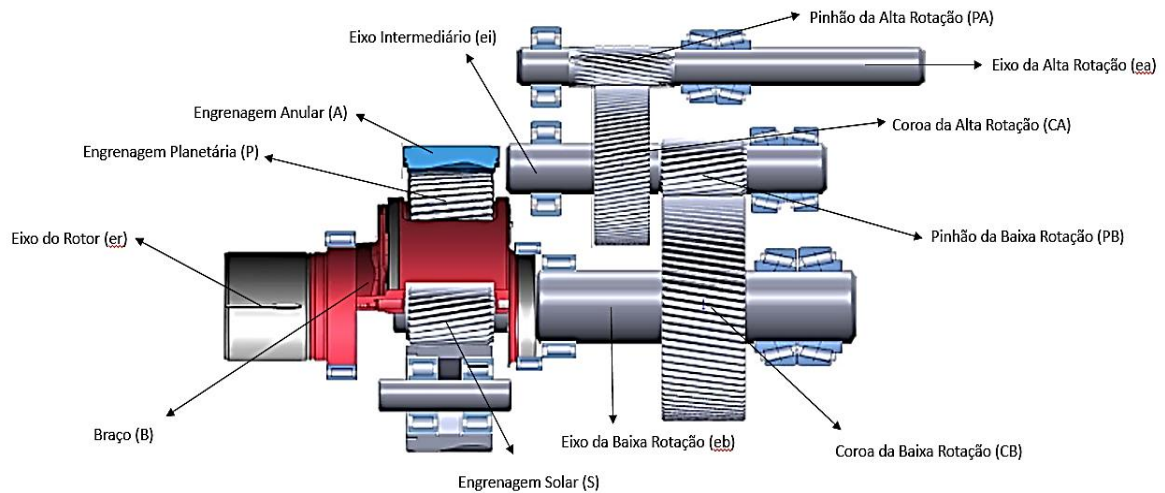
A caixa de engrenagens é composta basicamente de um sistema de engrenagens planetárias (SEP), uma engrenagem solar, engrenagem anular travada na carcaça (*housing*), dois pares de engrenagens pinhão-coroa, um par de baixa rotação e outro de alta rotação (Figura 5). Também estão presentes os mancais de rolamentos necessários para acoplar o eixo à carcaça da transmissão e permitir a rotação dos eixos. No caso da NREL 750 kW, os utilizados são: mancais cilíndricos e mancais cônicos duplos.

Figura 4 – Modelo NREL 750 kW para turbinas eólicas.



Fonte: SHENG, 2012, modificado.

Figura 5 – Topologia da caixa de engrenagens do modelo NREL 750 kW.



Fonte: SHENG, 2012, modificado.

A transmissão da turbina eólica sofre falhas em razão de três principais problemas mecânicos: fadiga das engrenagens, aerodinâmica do rotor e desalinhamento dos eixos por causa dos mancais de rolamentos.

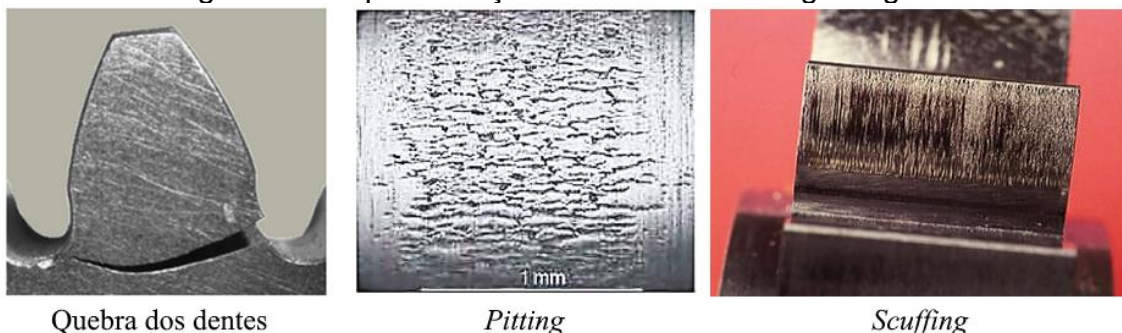
## FADIGA DAS ENGRENAGENS

Vibrações de sistemas engrenados são muito importantes, especialmente pelo fato de as engrenagens estarem sujeitas a alta potência e altas rotações uma vez em operação, ocorrendo possibilidade do sistema operar dentro das ressonâncias. A partir do momento que as engrenagens de turbina eólica vibram, aumentam as chances das mesmas falharem por fadiga. Dois modos predominantes de dano por fadiga são característicos: fadiga de flexão do dente e fadiga de contato (DONG, 2014).

- 1) Fadiga de flexão (*bending fatigue*): ocorre por tensões cíclicas de flexão que excedem o limite de resistência à fadiga, perto do diâmetro raiz do dente. A fratura se inicia na superfície e se estende por meio de uma linha de propagação na direção normal ao início da fratura (ERRICHELLO, 2013, p.1467).
- 2) Fadiga de contato (*contact fatigue*): é causada por tensões cíclicas de contato que causam trincas superficiais ou subsuperficiais e remoção de fragmentos de material da superfície do dente (ERRICHELLO, 2013, p.1523). Slogen (2013) afirma que a geometria de contato e o movimento das engrenagens criam uma tensão de cisalhamento superficial alternada que, por sua vez, produz deformações elásticas e plásticas cíclicas.

Uma vez submetida à fadiga, à sobrecarga e ao atrito, as engrenagens ficam submetidas a falhas. O modo mais comum de uma engrenagem falhar é por fadiga de contato, resultando em *pitting* e *scuffing*, desgaste normal e deformação plástica superficial; o outro modo seria a fadiga de flexão, resultando na quebra dos dentes das engrenagens (BECKHAM, 2019). A figura 6 detalha as falhas das engrenagens.

Figura 6 – Representação das falhas das engrenagens.



Quebra dos dentes

*Pitting*

*Scuffing*

Fonte: JELASKA, 2012; BECKHAM, 2019.

## Transmissão continuamente variável

Amplamente usado em veículos automotivos, a transmissão continuamente variável (*Continuously Variable Transmission – CVT*) é um mecanismo que possui dois sistemas de cones convergente-divergente acoplados por uma correia e, no eixo de entrada, existe um conversor de torque que permite resistir esforços vindo do eixo de entrada (figura 7).

Figura 7 – Configuração detalhada da CVT.



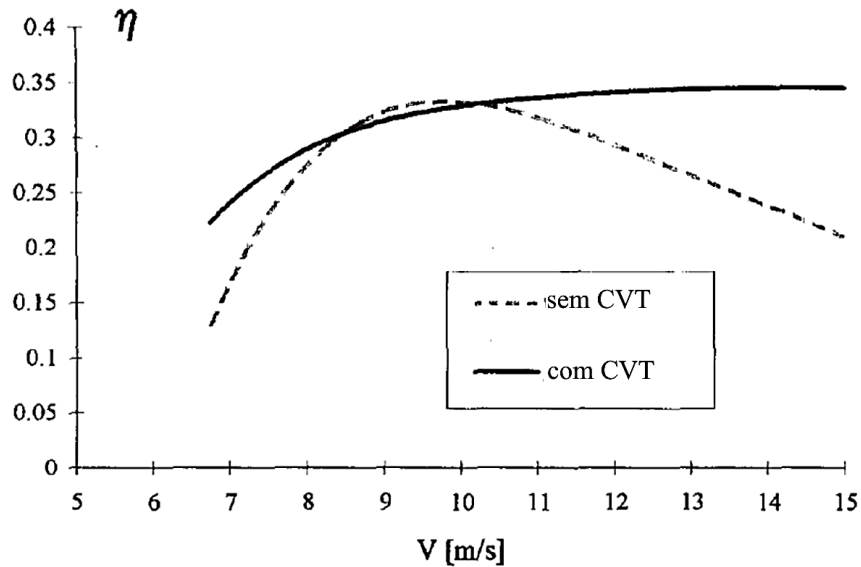
Fonte: M. RAGHEB, A. RAGHEB, 2010.

A CVT é capaz de suportar ventanias, i.e., velocidade dos ventos acima de 10 m/s, além de permitir infinitas relações de transmissão, acoplamento direto do rotor com o gerador e um bom sistema de controle Proporção-Integração-Derivação (PID), permitindo controlar a rotação do gerador e melhorar a eficiência da transmissão. No entanto, uma das suas desvantagens é que sua habilidade de lidar com torques é limitada, mesmo com a presença do conversor, pela força da transmissão e do atrito no contato correia-cones (M. RAGHEB, A. RAGHEB, 2010).

Mangialardi e Mantriota (1994) reportaram uma teoria de como o CVT seria mais aplicável e eficiente em ambientes com velocidade de vento variável. Assim, ambos simularam uma turbina eólica com dois sistemas de transmissão: um com a

caixa de engrenagens e outro com a CVT. Depois, construíram um gráfico de variação do rendimento da turbina eólica em função da velocidade do vento que aciona o rotor (figura 8).

Figura 8 – Variação do rendimento da turbina em função da velocidade do vento.



Fonte: MANGIALARDI, L., MANTRIOTA, G., 1994, modificado.

Os resultados demonstraram-se promissores, já que a CVT obteve melhores rendimentos durante regimes turbulentos e ventanias. Além disso, produziu maior qualidade de energia elétrica, bem como a inércia do rotor ajudou a reduzir significativamente as variações que estão sempre presentes em turbinas eólicas de velocidade constante submetidas a mudanças rápidas na velocidade do vento (Mangialardi, Mantriota, 1994). Portanto, a CVT demonstrou capacidade de substituir a caixa de engrenagens de modo eficiente.

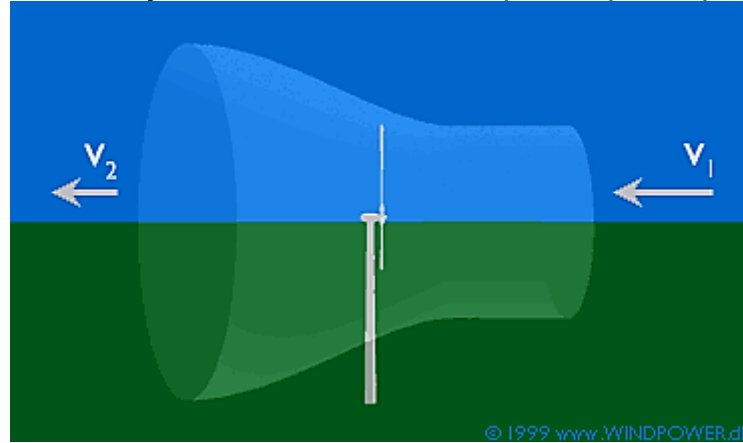
## AERODINÂMICA DO ROTOR

Para captar a energia dos ventos, os rotores obedecem a Lei de Betz que, segundo a mecânica dos fluidos, é a capacidade do rotor de captar essa energia. A potência gerada em um fluxo de ar é a multiplicação da força que exerce em função da sua velocidade ( $P = F.v$ ). Sendo assim, o vento chega ao rotor com um valor de



potência  $P_1$  e, depois de acioná-la, sai com uma potência  $P_2$ , menor em relação à  $P_1$ . A figura 9 mostra a variação da velocidade do ar quando passa pelo rotor.

Figura 9 – Variação da velocidade do ar quando passa pelo rotor.



Fonte: WINDPOWER, 1999.

O rendimento da turbina eólica é a potência do rotor em função da potência do vento na entrada (equação 1).

$$\eta = \frac{P_{\text{rotor}}}{P_{\text{vento}}} = \frac{P_1 - P_2}{P_1} = \frac{F_1 v_1 - F_2 v_2}{F_1 v_1} \quad (1)$$

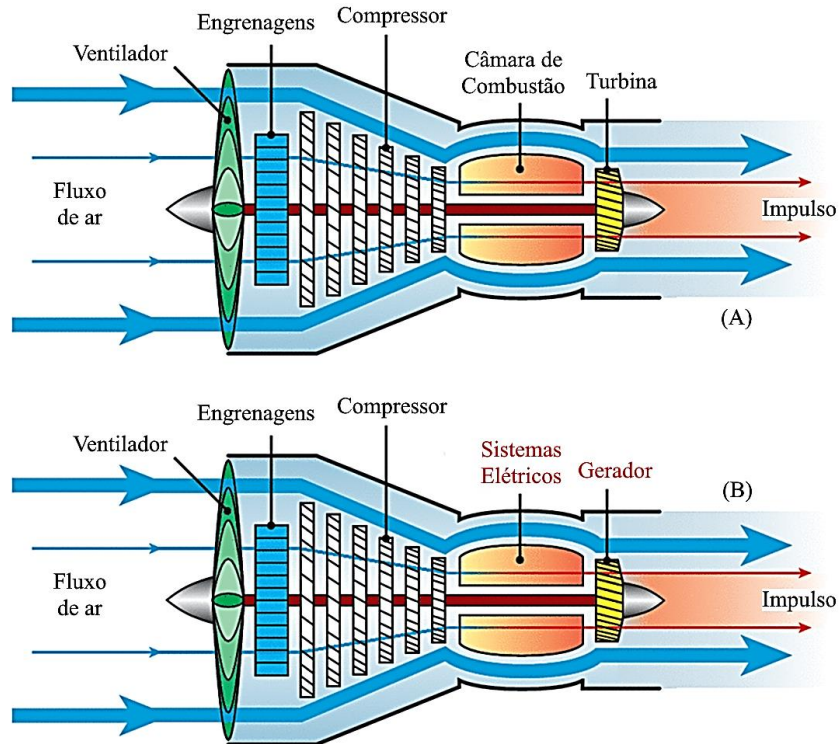
Segundo a Lei de Betz, o rendimento máximo da turbina é 59,3%, ainda considerado baixo pelo estado-da-arte. Por isso, uma alternativa para captar o máximo dessa energia que não está sendo aproveitada é utilizar um Turbofan.

### Turbofan engrenado

Elaborado por Pratt & Whitney no início dos anos 1980, o Turbofan consiste em uma turbina de avião adaptada com um engrenamento planetário e sistemas elétricos para captar energia eólica (figura 10). M. Ragheb e A. Ragheb (2010) aplicaram uma teoria a respeito do Turbofan engrenado e o quão ambicioso seria para substituir as turbinas convencionais, com o intuito de melhorar a durabilidade e aumentar a eficiência.



Figura 10 – Comparação do Turbofan engrenado original (A) com o adaptado para a turbina eólica(B).



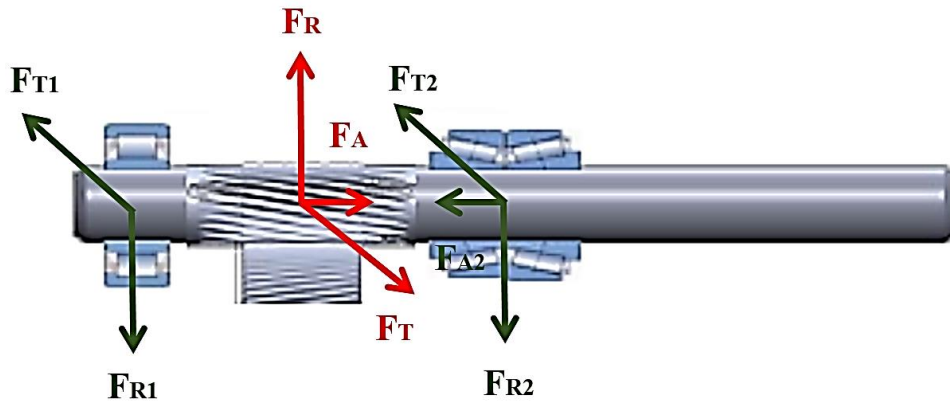
Fonte: ECONOMIST, 2015, modificado.

Eles concluíram que esse projeto ambicioso apresentou diversas vantagens como possuir um altíssimo rendimento de mais de 90% (comparado com os 59,3%), alta confiabilidade, resistência e vida útil. No entanto, ele apresenta um alto custo de fabricação, podendo alcançar pelo menos quinze vezes o valor de uma turbina eólica convencional de 3 MW, fora o seu alto custo de manutenção. Então, em função dos custos, esse é um projeto que sequer saiu do papel.

## DESALINHAMENTO DOS EIXOS

Outro problema comum na caixa de engrenagens de turbina eólica, o desalinhamento dos eixos ocorre por causa do desequilíbrio das forças tangenciais, radiais e axiais ( $F_T$ ,  $F_R$  e  $F_A$ ) das engrenagens e dos mancais de rolamentos (figura 11), problemas de fabricação e/ou montagem e até mesmo por causa de vibrações causadas dentro da transmissão e pelo balanço da torre.

Figura 11 – Demonstração das forças atuantes na engrenagem (vermelho) e nos mancais 1 e 2 (verde) no eixo do gerador.

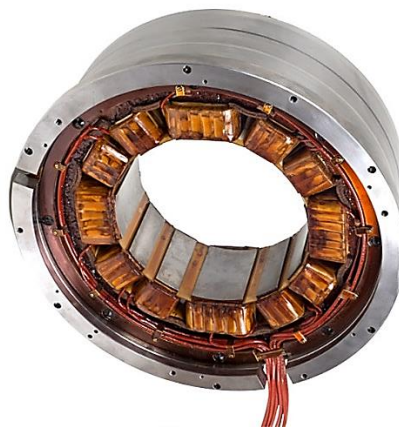


Fonte: SHENG, 2012, modificado.

### Mancais magnéticos

Como os mancais de rolamentos são os principais elementos que mais falham na caixa de engrenagens pelo desalinhamento dos eixos, uma boa alternativa é trocá-los por mancais magnéticos (figura 12), muito utilizados na indústria aeroespacial.

Figura 12 – Imagem do mancal magnético utilizado em eixos.

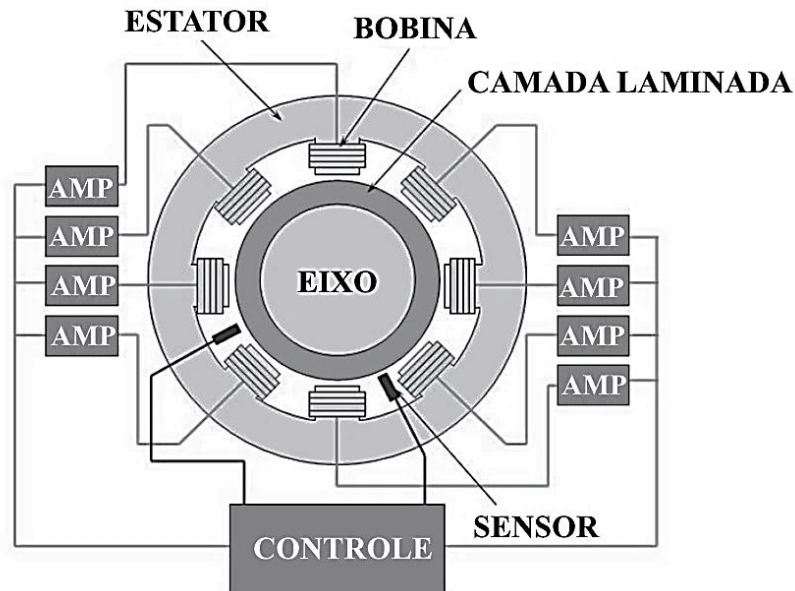


Fonte: RAGHEB, A., RAGHEB, M., 2010.

Esses mancais consistem em bobinas no lugar de elementos rodantes (esferas, cilindros, cones, etc.) e a rotação do eixo laminado ocorre pelo fluxo magnético por sensores de movimento, amplificadores (AMP) e um sistema de controle (figura 12).

Os sensores iriam detectar possível desalinhamento do eixo acionando o controle para gerar fluxo para alinhá-lo.

Figura 13 – Configuração do mancal magnético para controle de rotação do eixo.



Fonte: RAGHEB, A., RAGHEB, M., 2010.

Os mancais magnéticos são eficazes em eliminar problema de desalinhamento dos eixos e do atrito, além de não precisar de lubrificação, ao contrário dos mancais de rolamentos. Todavia, suas principais desvantagens estão em ter um sistema elétrico e controle próprio, não podendo estar integrados com o sistema elétrico da turbina eólica, exigindo manutenção mais elaborada dos mancais. Eles também seriam mais caros por causa da configuração elétrica e da instalação.

## DISCUSSÃO

De fato, as três alternativas são eficazes para substituir a caixa de engrenagens da turbina eólica. Até o momento, o Turbofan engrenado seja o menos adequado para ser utilizado neste momento por causa do seu alto custo e manutenção.

Os mancais magnéticos e a CVT são os mais promissores, pois apresentaram aumento de eficiência energética e para resolver os principais problemas mecânicos presentes na caixa de engrenagens. Os mancais magnéticos podem ser eficientes se instalados nos eixos do rotor e do gerador, já que eles poderiam controlar o torque

vindo do rotor e a rotação que vai para o gerador, evitando o desalinhamento dos eixos. Já no interior da caixa de engrenagens, o único lugar que os mancais magnéticos não conseguiriam substituir os rolamentos [até o momento] seriam os mancais das engrenagens planetárias, pois os eixos das planetárias não só rotacionam, mas também transladam, e a instalação e o controle dos mancais magnéticos seriam bem difíceis de serem configurados. Já os outros mancais que acoplam os eixos das engrenagens e o braço do engrenamento planetário os magnéticos teriam possibilidade de substituir, pois ainda não há estudo de mancais magnéticos aplicados em turbinas eólicas.

A CVT tem o maior potencial para substituir a caixa de engrenagens, baseado no estudo de Mangialardi e Manriota (1994), ao permitir um acoplamento direto do rotor com o gerador. Porém o trabalho não considerou que adaptações são necessárias para a CVT operar nas condições de transmissão de turbina eólica como efeito de vibrações causados pelas condições climáticas, balanço da torre, etc., e métodos para mitigar falhas devido ao atrito, exigindo ainda mais estudo e aprofundamento nesse assunto.

## **CONCLUSÃO**

Percebe-se que tem havido um aumento por alternativas tecnológicas para turbinas eólicas, por causa da crescente demanda por energias renováveis. Das alternativas apresentadas nesse artigo, não existe aquela que seja totalmente capaz de substituir a caixa de engrenagens da turbina eólica ou até mesmo a própria turbina, pois cada uma tem seus pontos fortes e fracos e todos carecem de estudos aprofundados em aplicação delas em turbinas eólicas, embora tenham apresentado grandes promessas e ambições para os próximos anos para aumentar a eficiência e reduzir as falhas das turbinas.

Mesmo assim, é possível que isso se torne realidade para os próximos anos por causa do desenvolvimento sustentável e do aprimoramento tecnológico que tem ocorrido na área de engenharia.

## REFERÊNCIAS

- BECKHAM, M.; **Gear failure Analysis**, TLT Webinars, Abr. 2019. Disponível em: [http://digitaleditions.walworthprintgroup.com/publication/?i=573792&article\\_id=3330372&view=articleBrowser&ver=html5#{%22issue\\_id%22:573792,%22view%22:%22articleBrowser%22,%22article\\_id%22:%223330372%22}](http://digitaleditions.walworthprintgroup.com/publication/?i=573792&article_id=3330372&view=articleBrowser&ver=html5#{%22issue_id%22:573792,%22view%22:%22articleBrowser%22,%22article_id%22:%223330372%22}). Acesso em 14/03/2019.
- DONG, X. *et al.*; **Prediction of The Fatigue Life for Large Wind Turbine Gearbox**; Applied mechanics and materials, China, v. 472, p. 539-543, Ago. 2014. Disponível em: <https://www.scientific.net/AMM.472.539>. Acesso em 04/04/2018.
- ECONOMIST, THE; **Flying's new gear**, Aircraft engines, Dez. 2015. Disponível em: <https://www.economist.com/science-and-technology/2015/12/30/flyings-new-gear>.
- ERRICHELLO, R.; Gear Bending Fatigue Failure and Bending Life Analysis. In: WANG, Q.J.; CHUNG, Y.W.; **Encyclopedia of Tribology**, EUA, Springer, 2013, p. 1467-1468.
- ERRICHELLO, R.; Gear Surface Fatigue Failure and Surface Life Analysis. In: WANG, Q.J.; CHUNG, Y.W.; **Encyclopedia of Tribology**, EUA, Springer, 2013, p. 1523-1525.
- GWEC; **Global Wind Report 2021**, Dez. 2021. Disponível em <https://gwec.net/global-wind-report-2021/>. Acesso em 04/12/2021.
- JELASKA, D.; **Gears and Gear Drives**, Reino Unido Wiley, 2012.
- MANGIALARDI, L., MANTRIOTA, G.; **Automatically Regulated CVT in Wind Turbine Systems**; Renewable Energy, Itália, v. 4, nº 3, p. 299-310, Jan .1994. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0960148194900337>. Acesso em 20/03/2021.
- RAGHEB, A.; RAGHEB, M.; **Wind Turbine Gearbox Technologies**, 1st International Nuclear and Renewable Energy Conference (INREC10), Illinois, EUA, p. 1-8, Mar. 2010. Disponível em: <http://www.ragheb.co/Wind%20Power%20Gearbox%20Technologies.pdf>. Acesso em 15/02/2018.
- SHENG, S.; **Wind Turbine Gearbox Condition monitoring Round Robin Study: Vibration Analysis**, NREL, EUA, Jul. 2012. Disponível em: <http://www.nrel.gov/docs/fy12osti/54530.pdf>. Acesso em 22/06/2018.
- SLOGEN, M.; **Contact Mechanics in Gears**, 2013, 95 p., Dissertação (Mestrado), Chalmers University of Technology, Suécia. Disponível em: <http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/182027/182027.pdf>. Acesso em 22/02/2018.

**WINDPOWER**; Danish Wind Industry Association, 2003. Disponível em: <http://xn--drmstrre-64ad.dk/wp-content/wind/miller/windpower%20web/en/tour/wres/betz.htm>.

**Capítulo 3**

**QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS  
COLABORADORES DA SEDE  
ADMINISTRATIVA DA COOPERATIVA SICREDI  
VANGUARDA PR/SP/RJ**

*Francieli Binotti*

*Odacir Miguel Tagliapietra*

## QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS COLABORADORES DA SEDE ADMINISTRATIVA DA COOPERATIVA SICREDI VANGUARDA PR/SP/RJ

**Francieli Binotti**

*Mestre em Administração, UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná*

*- PR, e-mail: franbinotti05@hotmail.com*

**Odacir Miguel Tagliapietra**

*Professor Dr. UNIOESTE – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, e-mail:*

*odacir.tagliapietra@unioeste.br*

### **Resumo**

A qualidade de vida no trabalho (QVT) está relacionada ao bem-estar das pessoas no ambiente organizacional. Os fatores que interferem no desenvolvimento das atividades de cada colaborador podem estar relacionados aos aspectos físicos e psicossociais. Neste sentido, as organizações estão proporcionando cada vez mais, ambientes de trabalhos com condições de higiene e segurança contemplando os aspectos físicos. Em relação aos aspectos psicossociais disponibiliza-se espaços interativos que visam a melhoria dos relacionamentos interpessoais no ambiente de trabalho, busca-se desenvolver lideranças participativas, comunicações transparentes etc. O objetivo deste relato é verificar se as intervenções para a Qualidade de Vida no trabalho realizadas para os colaboradores da Sede Administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ, são vistas como práticas de QVT. Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário para verificar a percepção dos colaboradores em relação as ações de QVT realizadas pela cooperativa. Para análise dos resultados foi empregada a técnica de análise de conteúdo. Os resultados demonstram que os colaboradores consideram a Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ uma empresa que proporciona Qualidade de Vida no Trabalho através de seus benefícios e ações realizadas e que sempre busca atender a necessidade de seus colaboradores.

**Palavras chave:** Qualidade de Vida no Trabalho. Gestão de Pessoas. Cooperativa.

### **Abstract**

Quality of life at work (QWL) is related to the well-being of people in the organizational environment. The factors that interfere in the development of each employee's activities may be related to physical and psychosocial aspects. In this sense, organizations are increasingly providing work environments with hygiene and safety conditions, contemplating the physical aspects. In relation to psychosocial aspects, interactive spaces are made available that aim to improve interpersonal relationships



in the work environment, seeking to develop participatory leaderships, transparent communications, etc. The objective of this report is to verify if the interventions for the Quality of Life at work carried out for the employees of the Administrative Headquarters of the Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ, are seen as QWL practices. As a data collection instrument, a questionnaire was used to verify the perception of employees in relation to the QVT actions carried out by the cooperative. To analyze the results, the content analysis technique was used. The results show that employees consider Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ a company that provides Quality of Life at Work through its benefits and actions taken and that always seeks to meet the needs of its employees.

**Keywords:** Quality of Life at Work. People management. cooperative.

## 1 INTRODUÇÃO

A satisfação humana com o trabalho é um tema muito estudado desde a década de 30, principalmente no nível de comportamento organizacional, desempenhando uma posição central neste âmbito (Cunha *et al.*, 2016). É por meio da qualidade de vida no ambiente corporativo que as organizações oferecem aos trabalhadores melhorias e maiores rendimentos profissionais, valorizando o capital humano da organização na qual está inserido. As organizações precisam trabalhar com interesses alinhados aos de seus funcionários por meio de ferramentas e dados concretos. Desta forma, será possível proporcionar benefícios a todos os envolvidos.

Para um melhor desenvolvimento das organizações, deve haver a preocupação com as condições de trabalho oferecidas aos seus funcionários, visando proporcionar fatores que contribuam positivamente nas condições e qualidade de vida dos trabalhadores (Carvalho *et al.*, 2013). Esses fatores são a higiene do trabalho, que abrange as condições que o ambiente de trabalho oferece ligados à segurança de saúde física, mental e de bem-estar e os aspectos psicológicos, como o relacionamento interpessoal, tipo de liderança, a aplicação da ergonomia quanto ao uso das máquinas e ferramentas e à saúde ocupacional, que se refere a uma assistência médica preventiva (Chiavenato, 2008).

O mercado de trabalho atual apresenta possibilidades contínuas para os profissionais bem preparados, devido ao aceleração da economia interna do país, o que representa preocupação para as organizações manterem seus potenciais talentos. O programa de Qualidade de vida no trabalho neste momento entra como diferencial competitivo para garantir a retenção dos indivíduos e ao mesmo tempo a

baixa rotatividade. Para os trabalhadores deste cenário é motivo de satisfação, onde existe a possibilidade de se adequar a empresa que melhor representa o seu perfil (Carvalho *et al.*, 2013).

Segundo Nazario e Klimeck (2016) os estudos sobre qualidade de vida no trabalho, ganharam cada vez mais importância tanto no meio acadêmico quanto nos departamentos de pessoas nas organizações, contudo, em organizações cooperativas estes estudos são escasso. O cooperativismo nasceu de um perfil revolucionário, através da união das pessoas, que juntas trabalharam para o alcance de uma melhoria de vida social, econômica e cultural, sem o objetivo de lucro. As cooperativas são associação de pessoas, sem finalidade de lucro, formada para prestar serviços aos seus associados, são regidas pela Lei 5764 de 16 de dezembro de 1971.

Neste contexto, o objetivo geral deste estudo foi verificar se as intervenções para a Qualidade de Vida no trabalho realizadas para os colaboradores da Sede Administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ são vistas como práticas de QVT. Para isso, buscou conceituar as premissas de Recursos Humanos e qualidade de vida no trabalho, verificar a visão dos colaboradores em relação a sua qualidade de vida no trabalho, e assim, contribuir em eventuais tomadas de decisões estratégicas relacionadas a Gestão de Pessoas.

Em vista das mudanças do mercado nos últimos anos, as empresas estão cada vez mais preocupadas com o bem-estar dos seus empregados. Atualmente sobram vagas que exigem um nível maior de qualificação, sendo cada vez mais difícil manter profissionais qualificados nas empresas. Quando há qualidade de vida no trabalho em uma empresa, espera-se promover um ambiente que estimule o colaborador, fazendo com que ele se conscientize sobre sua saúde, que está diretamente ligada a sua qualidade e produtividade. Portanto, o presente estudo será de grande importância para a Cooperativa analisada, pois seus resultados contribuem com a essência da gestão empresarial, que é voltada para as relações humanas e de qualidade dos processos e ambiente de trabalho.

## **2 GESTÃO DE PESSOAS**

As organizações são feitas de pessoas, que conjuntamente produzem bens e serviços, realizam o atendimento ao cliente buscando sempre seu sucesso no

mercado. O destaque de uma organização no mundo globalizado está ligado as pessoas que a integra, sendo necessário ter uma equipe capacitada, preparada, motivada e satisfeita, pois pessoas e organizações caminham juntas. A valorização do capital humano é primordial para o desenvolvimento organizacional. A partir do momento em que a empresa identifica os fatores que contribuem para a satisfação, realização e desenvolvimento do indivíduo, terá uma ferramenta essencial para o alcance de seus objetivos de mercado (Ribeiro & Santana, 2015).

Diversos termos são utilizados para referir-se á Gestão de Pessoas nas organizações, como por exemplo, Administração de Recursos Humanos, Administração de Pessoal, RH, etc. Segundo Gil (2009) a gestão de pessoas é um ramo específico da Administração que abrange todas as ações empreendidas por uma organização, sendo seu objetivo integrar o colaborador no âmbito da organização para o aumento de sua produtividade. A importância das pessoas torna-se mais evidente numa organização à medida que sua força de trabalho esteja envolvida principalmente com atividades especializadas.

A Administração de Recursos Humanos teve como objetivo inicial prestar serviços a própria empresa para suprir suas necessidades operacionais e atender as exigências legais. Por isso, essa área normalmente é formada pelo subsistemas de Recrutamento e Seleção de Pessoal, Cargos e Salários, Treinamento e Desenvolvimento, Higiene e Segurança no Trabalho, Medicina do Trabalho, Departamento Pessoal. Já a moderna e atual Administração de Pessoal exerce uma responsabilidade de linha, em que cada gestor da empresa responde pela administração de suas equipes de trabalho, sendo a área de RH responsável por estabelecer as diretrizes, normas e critérios de como gerenciar as pessoas (Marras, 2017).

A interação entre pessoas e organização pode ser extremamente eficaz, útil e satisfatória, se bem administrada. É papel da Gestão de Pessoas promover através de técnicas o melhor funcionamento da organização, por estar ligada ao corpo funcional da empresa, as pessoas e todos os aspectos que estão relacionados a estas. A valorização dos recursos humanos, proporciona qualidade de vida no trabalho aos seus funcionários, e torna-se uma das estratégias para as empresas se adaptarem ao mercado seletivo (Andrade, 2012).

## **2.1 Qualidade de vida no trabalho (QVT)**

As organizações, em geral, estão buscando ser competitivas no mercado devido as mudanças na economia, na tecnologia, nas relações humanas e sociais, nas organizações e relações de trabalho. O principal objetivo da implementação de programas que visam oferecer maior qualidade de vida é a reestruturação do setor produtivo, que possa estabelecer estratégias a fim de atender as necessidades humanas básicas dos trabalhadores e também, maiores eficácia e produtividade (Carvalho, Martins, Lucio & Papandreira, 2013).

A qualidade de vida é a união de diversos fatores que proporcionam equilíbrio e bem estar ao ser humano, sendo eles aspectos emocional, físico e mental e os relacionamentos sociais com familiares e amigos. Em nosso país, a ideia Qualidade de Vida nas empresas ainda é mínima, portanto, verifica-se que não existe uma definição precisa na literatura científica quanto ao conceito de Qualidade de Vida no Trabalho (Ribeiro & Santana, 2015). Limongi-França (2009) define como sendo o conjunto das escolhas de bem-estar único e individualizado que proporciona autoestima positiva, percepção de equilíbrio, hábitos saudáveis e prontidão para o desempenho no trabalho saudável.

Para Fernandes (1996) a QVT é a gestão dinâmica de fatores físicos, tecnológicos e sócio psicológicos que afetam a cultura e renovam o clima organizacional, refletindo-se no bem-estar do trabalhador e na produtividade das empresas. É um tema frequentemente associado à melhoria das condições físicas do trabalhador, programas de lazer, estilo de vida, instalações organizacionais adequadas, atendimento a reivindicações dos trabalhadores, ampliação do conjunto de benefícios. Conforme definição de Andrade (2012), a qualidade de vida está em constante difusão, proporcionando um ambiente de trabalho com condições favoráveis ao bem-estar, satisfação, motivação, melhor relacionamento entre pessoas e desenvolvimento pessoal, além do maior comprometimento com a empresa. Com isso, as empresas irão obter melhores resultados nos índices de satisfação de seus colaboradores, redução do absenteísmo, falta de motivação, entre outros.

A qualidade de vida no trabalho pretende adotar filosofia e métodos para uma maior satisfação do trabalhador em sua atividade profissional. Sua perspectiva é abrangente e não limitada apenas aos problemas ocupacionais relacionados ao trabalho, por isso envolve uma infinidade de fatores, como: satisfação com o trabalho

executado, as possibilidades de futuro na organização, o reconhecimento pelos resultados alcançados, o salário percebido, os benefícios auferidos, o relacionamento humano dentro da equipe e da organização, o ambiente psicológico e físico de trabalho, a liberdade de atuar e responsabilidade de tomar decisões e a possibilidade de estar engajado e de participar ativamente na organização. Desta forma, consegue representar o grau que os membros da organização são capazes de satisfazer suas necessidades pessoais através do seu trabalho na organização (Chiavenato, 2010).

A qualidade de vida no trabalho proporciona a humanização da instituição, dando destaque ao processo de boa gestão dos recursos humanos. Assim, satisfazendo as necessidades do trabalhador e garantindo um ambiente de trabalho com condições adequadas, além de desenvolver a pessoa, faz com que a instituição apoie-se em um desenvolvimento sustentável e que propicie produtividade (Pizzolato, Moura & Silva, 2013). Com os modelos estruturais referentes à abordagem da qualidade de vida no trabalho, foi possível a identificação da satisfação dos colaboradores com a situação de trabalho e também a satisfação dos mesmos com suas atividades laborais (Carvalho *et al.*, 2013).

## **2.2 Modelos de QVT**

O modelo de Qualidade de Vida no trabalho desenvolvidos por Walton (1973) aborda oito fatores que abrange o trabalho como um todo, e não somente o ambiente laboral em si, trazendo aspectos presentes na vida de não-trabalho. Este modelo procura associar o máximo de dimensões relacionadas ao trabalho, incluindo as dimensões indiretas, ou seja, aquelas não ocasionadas pelo trabalho, mas pela forma como este é conduzido (Pedroso & Pilatti, 2010).

As categorias trazidas no modelo são: compensação justa e adequada, condições de trabalho, uso ou desenvolvimento das capacidades, oportunidade de crescimento e segurança, integração social na organização, constitucionalismo, trabalho e vida e relevância social. As categorias, por Walton denominadas como “critérios”, não são dispostas em ordem de prioridade, sendo atribuídas a cada uma delas, a mesma importância na QVT. Este modelo é considerado o mais completo e permanece nos dias de hoje, mesmo após quase quatro décadas da sua publicação, sendo um dos modelos mais utilizados para pesquisas na área da QV (Pedroso & Pilatti, 2010).

Já o modelo desenvolvido por Nadler e Lawler (1983) parte do preceito de que a variável QVT deveria ser claramente definida em um conceito que expresse o seu real significado, por isso, buscaram no período de 1959 até 1982 um conceito particular para cada contexto. Os autores conceituaram a variável QVT através de uma análise espaço-temporal, em diferentes contextos, apresentando distintas concepções que a QVT teve no curso da história, sendo este o objeto mais valorizado no modelo.

Os autores do modelo destacam que a efetividade de um programa de QVT está inter-relacionada a uma série de fatores e que apresentam uma estruturação que deve ser conduzida na implantação dos referidos programas (Pedroso & Pilatti, 2010). De acordo com Andrade (2012), este modelo de QVT enfatiza que o trabalhador precisa saber do quão importante é sua função e trabalho para a empresa, se sentido valorizado e motivando-o a executá-lo da melhor forma possível. Além disso, o *feedback* proporciona ao colaborador avaliar e corrigir suas falhas.

Ainda, os estudos realizados por Hackman e Oldham (1974) mostram que há três fatores que influenciam na motivação no ambiente laboral, denominados Estados Psicológicos Críticos, que se refere ao conhecimento e resultados do seu trabalho; responsabilidade percebida pelos resultados do seu trabalho e significância percebida do seu trabalho. Partindo das Dimensões Essenciais do Trabalho, Hackman e Oldham formularam um escore denominado Potencial Motivador do Trabalho (Pedroso & Pilatti, 2010):

**(Variedade de tarefa + identidade da tarefa + significado da tarefa) x  
autonomia x Feedback**

---

3

Esse escore avalia as propriedades motivacionais do trabalho, indicando o quanto este é significativo, fomenta a responsabilidade e proporciona o conhecimento dos resultados. O instrumento para a determinação do Potencial Motivador do Trabalho é composto por 15 questões objetivas com repostas dispostas em uma escala do tipo Likert de sete alternativas. O Potencial varia entre 1 e 343, sendo valores acima de 125 são considerados satisfatórios, e inferiores a 125 são insatisfatórios (Pedroso & Pilatti, 2010).

Voltado para as organizações brasileiras Limongi-França (1996) desenvolveu o modelo BPSO-96 que representa um conjunto de indicadores para analisar a qualidade de vida no trabalho no interior das organizações. Ao mesmo tempo, esse modelo contribui para o estabelecimento de parâmetros para se pensar e implementar ações e programas de QVT, pois investiga as prováveis relações entre os esforços declarados pela empresa para melhorar a qualidade de vida no trabalho e a satisfação dos empregados.

O modelo contempla quatro dimensões, sendo elas a dimensão biológica que está relacionada aos fatores de saúde. A dimensão psicológica que refere-se aos processos afetivos, emocionais e de raciocínio, conscientes ou inconscientes, que formam a personalidade de cada pessoa. A dimensão social que relaciona-se aos fatores socioeconômicos, o papel dos grupos e organizações sociais, a cultura, as crenças, o meio ambiente e a localização geográfica. E por fim, a dimensão organizacional que refere-se a valorização da imagem corporativa, a estrutura organizacional dos produtos e serviços e do relacionamento da empresa com os empregados (Limongi-França, 1996).

### **3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICOS**

O método de investigação empregado neste relato é o estudo de caso, segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010) e Yin (2009), esse método é utilizado quando envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos permitindo seu amplo detalhamento. Por isso, procurou-se compreender se as intervenções realizadas pela empresa estudada são vistas como ações que promovem uma boa Qualidade de Vida no Trabalho, compreendendo os fatores essenciais no fornecimento de ambientes e condições de trabalho aos seus colaboradores.

A tipologia da pesquisa caracteriza-se como descritiva e bibliográfica, pois teve como finalidade descrever as intervenções que a empresa emprega atualmente na promoção de QVT e classificá-las de acordo com a literatura existente. O objetivo primordial foi descrever as práticas e ações da maneira como são desenvolvidas e aplicadas na prática, verificando a atual qualidade de vida no trabalho dos colaboradores da Sede Administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ. Segundo Gil (2010) pesquisas descritivas além de identificar a existência de relações entre variáveis, pretende determinar a natureza dessa relação.



O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário com 20 perguntas, sendo 19 perguntas fechadas e uma aberta. O instrumento foi elaborado a partir das ações já desenvolvidas pela Cooperativa, com a finalidade de identificar pontos de atenção ou melhoria. As cinco primeiras perguntas tiveram o objetivo de caracterizar os respondentes, já a questão seis teve a intenção de verificar se os respondentes consideravam as práticas da empresa como promotoras de QVT, antes de descrevê-las. Nas questões 7 a 18 utilizou-se a escala *likert* de 5 pontos, para medir o grau de concordância dos pesquisados sobre as ações e benefícios que a Cooperativa oferece com o intuito de melhorar a QVT. A questão 19, foi a única pergunta aberta, com a intenção que os respondentes realizassem sugestões de outras ações, práticas ou benefícios que a empresa poderia adotar para a melhoria das estratégias na acessão da Qualidade de Vida dos colaboradores.

Gil (2010) afirma que se considera como população o conjunto de elementos que possuem determinadas características, sendo a amostra, o subconjunto do universo ou da população, por intermédio da qual se estabelecem ou se estimam as características desse universo. Por tanto, para este estudo, a população considerada foram os colaboradores da Sede Administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ.

A população deste estudo é formada pelos colaboradores efetivos da Sede administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ, totalizando 163 colaboradores. A coleta de dados ocorreu entre os dias 13 a 24 de setembro de 2021, através de questionário. Os colaboradores receberam através do e-mail institucional a apresentação da pesquisa, as orientações sobre a participação e o *link* para acesso ao questionário, também foi enviado o convite de participação da pesquisa através de aplicativo de mensagens. Com isso, obteve-se o total de 116 respostas sendo que 47 colaboradores não responderam o questionário.

Para o tratamento dos dados foi utilizado o software Microsoft *Excel*, que possibilitou a tabulação e simplificação dos resultados. De acordo com Bardin (2006) a análise de conteúdo permite a junção de técnicas de análise das comunicações, que é pautada em procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo. Além disso, a análise de conteúdo auxilia nos estudos no campo da administração que seguem uma abordagem analítica crítica e reflexiva, utilizada como uma técnica de análise de dados qualitativos, ou mesmo mistos, no sentido de complementação (Mozzato & Grzybovski, 2011). Por isso, através desta técnica foi possível identificar

pontos de melhoria que a Cooperativa poderia adotar em prol da Qualidade de vida no trabalho de seus colaboradores.

#### 4 CONTEXTO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

O Sicredi é a primeira instituição financeira cooperativa do Brasil, sendo que o Sistema teve origem quase um século antes de receber a denominação atual. As raízes do Sistema estão na primeira cooperativa de crédito do Brasil, fundada em dezembro de 1902, na cidade de Nova Petrópolis no Rio Grande do Sul, pelo padre Theodor Amstad (Sicredi, 2021b).

A Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ já possui 37 anos de atuação e é uma das 110 cooperativas do sistema Sicredi. A Cooperativa atua em 03 estados atendendo 81 municípios com suas 67 agências, sendo 34 no estado do Paraná, 26 em São Paulo e 07 no Rio de Janeiro. No ano de 2019 inaugurou-se 14 novas agências que receberam o novo *layout* Sicredi. E pelo nono ano consecutivo a Sicredi foi classificada no ranking das “150 melhores empresas para se trabalhar” no Brasil (Sicredi, 2021a).

A Sede Administrativa da Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ é localizada na cidade de Medianeira – PR e conta com um quadro de 163 colaboradores. Atualmente não existe um programa de Qualidade de Vida no Trabalho formalizado, pois ainda não adotou-se uma forma de avaliação das ações desenvolvidas pela empresa. No entanto, a Cooperativa tem promovido intervenções que visa a promoção da qualidade de vida no trabalho e com base nos modelos de QVT existentes na literatura apresentada, foi realizado o levantamento e a categorização dessas intervenções conforme descrito:

- a) **Capacitação e aperfeiçoamento profissional:** Investir em pessoas e contribuir para o desenvolvimento profissional são objetivos do Sicredi, que realiza programas e treinamentos para o desenvolvimento individual e profissional, a fim de manter o padrão de qualidade dos serviços e atualização profissional. Além disso, existe o auxílio Pós-Graduação em que uma parte do valor da especialização é paga pela Cooperativa e também o auxílio a cursos externos e de idiomas.
- b) **Avaliação de desempenho:** O sistema de avaliação de cada colaborador é realizado pelos gestores da área, sendo eles os responsáveis pelo *Feedback* promovendo o desenvolvimento profissional e avaliando possibilidades internas de cooperação, dentro do próprio setor ou em outros setores e assim, instigando o colaborador a buscar seu autodesenvolvimento.

- c) **Desenvolvimento Profissional:** A Cooperativa realiza seleção interna para preenchimento de cargos em aberto, valorizando o crescimento profissional. O processo de seleção é conduzido de forma transparente através de entrevistas devolutivas a todos os interessados sobre os resultados obtidos.
- d) **Qualidade:** Todo ano é aplicada a pesquisa de clima organizacional com o intuito de identificar a percepção dos colaboradores sobre o ambiente interno da sua empresa e refletir sobre o seu dia a dia no trabalho, as práticas corporativas, os aspectos positivos da gestão de pessoas e, claro, os pontos negativos também. No mês de julho deste ano foi implantado o programa de ginástica laboral, em que duas vezes por semana os colaboradores fazem uma pausa de suas atividades para realizar a ginástica por 15 min, sendo ministrada de modo online. Neste momento de pandemia a Cooperativa preocupou-se em entender como seus colaboradores estão se sentindo, fez uma pesquisa com todos os colaboradores e de acordo com os resultados, foram realizadas *Lives* com especialistas sobre Saúde Emocional, Economia/ Finanças, Diálogo com Presidentes e Diretores e Informativos por e-mail com dicas de trabalho e rotina.
- e) **Comunicação interna:** Conteúdos sobre a Cooperativa, novidades, atualizações e informativos sempre são repassados aos colaboradores via e-mail ou pelo quadro gerencial em reuniões e assembleias e os gestores sempre estão abertos a sugestões de melhorias.
- f) **Eventos:** Todo início de ano é realizado a Convenção para os colaboradores a fim de engajar, motivar e impulsionar os envolvidos para mais um início de ano cheio de novos desafios e comemoração dos resultados alcançados. No final do ano é feito um jantar de gala que reúne todos os colaboradores e cônjuges com o intuito de premiar as agências que tiveram destaque em sua categoria durante o ano que passou. Com o objetivo de promover a integração entre a empresa e os colaboradores com suas famílias são realizados festejos comemorativos, tais como: Festa Junina, evento para comemorar o dia do trabalho e café para os aniversariantes do mês, também são entregues presentes em datas especiais como dia das mães e dos pais, dia da mulher, Páscoa, Natal, etc.
- g) **Benefícios:** A Sicredi Vanguarda fornece aos seus colaboradores auxílio e incentivo financeiro para realização de cursos profissionalizantes de idiomas e especializações, oferece também plano de saúde integral para seus colaboradores e dependentes, plano odontológico, vale alimentação e refeição e participação dos resultados. Como forma de recepcionar os novos colaboradores e alinhar os propósitos, a cooperativa realiza o PINC – Programa de Integração de Novos Colaboradores, também são entregues um presente de aniversário para cada colaborador.
- h) **Responsabilidade social:** A Cooperativa todo ano participa do Dia de Cooperar (dia C), nesta data, são realizadas ações de responsabilidade social e do bem comum, de forma voluntária, a fim de transformar a sociedade onde a cooperativa atua. Existe também o programa “União faz a Vida” implantado nas escolas do município, trabalhando a cultura da cooperação entre crianças e adolescentes. A mentalidade de responsabilidade social interna é estimulada através de um acompanhamento mensal de suporte com colaboradores afastados do trabalho por motivo de doença ou acidente de trabalho.
- i) **Desenvolvimento Sustentável:** O Sicredi atende a 14 do total de 17 ODS, que são os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Os ODS são o resultado de um processo transparente, inclusivo e participativo. Eles representam um acordo em

torno das prioridades de desenvolvimento sustentável entre os países-membros da ONU.

- j) **Esportes e Lazer:** A empresa incentiva à realização de esportes promovendo assim uma melhora na saúde física, lazer e convívio social. Em 2019 foi realizado o primeiro torneio na associação dos colaboradores.
- k) **Segurança no Trabalho:** Anualmente ocorre a SIPAT (Semana Interna de Prevenção a Acidentes de Trabalho) abordando assuntos pertinentes a prevenção de acidentes e promoção de saúde. São realizadas avaliações na parte de saúde e medicina no trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador além de manter um ambiente saudável e seguro. A gestão da CIPA faz um acompanhamento promovendo eventos sobre diversos assuntos que envolvem a qualidade de vida e saúde, mostrando a preocupação da empresa com o bem-estar de seus colaboradores e é realizado inspeções de segurança no ambiente laboral. O conjunto de iniciativas da empresa no campo de preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores abrange ações como: Programa de prevenção de riscos ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), com exames admissionais, demissionais e periódicos feitos pelo médico do trabalho.

De acordo com a gerente de Gestão de Pessoas, a Cooperativa é feita de pessoas para pessoas e ter um ambiente saudável, motivador, que valoriza as pessoas e que oferece oportunidade de crescimento em todas as áreas faz parte da qualidade de vida almejada pela empresa, pois as pessoas são a essência da Cooperativa. O Sicredi procura fazer mais que simplesmente cumprir com a legislação, ele procura proporcionar um ambiente em que os colaboradores se sintam bem. Portanto, as intervenções citadas pela gerente de Gestão de Pessoas, que foram apresentadas neste item, são algumas das iniciativas realizadas pela empresa a fim de proporcionar qualidade de vida aos seus colaboradores e a sua família, pois afinal “somos uma grande família”

A Cooperativa não tem um programa de QVT formalizado e muito menos uma forma de avaliação dos resultados dessas medidas empregadas, já que essas medidas foram adotadas aos poucos conforme surgiam as necessidades e oportunidades de torná-las possíveis. Por isso buscou-se analisar se essas práticas estão sendo vistas como promotoras de qualidade de vida no trabalho pelos colaboradores e se existiria outras ações ou benefícios para suprir as necessidades de QVT.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa contou com a participação de 116 colaboradores da Sede Administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ, sendo 53,8% do sexo feminino e 46,2% do sexo masculino, as idades variam de 18 a 55 anos, mas a grande maioria (47%) possuem idade entre 23 a 30 anos. Na Tabela 1 é apresentada a caracterização dos respondentes.

**Tabela 1 - Caracterização dos respondentes**

<b>Escolaridade</b>	<b>%</b>	<b>Tempo de Empresa</b>	<b>%</b>
<b>Ensino Médio</b>	2,2%	<b>Até 1 ano</b>	15,4%
<b>Graduação completa</b>	7,7%	<b>1 a 5 anos</b>	46,2%
<b>Graduação Incompleta</b>	26,4%	<b>6 a 10 anos</b>	16,5%
<b>Mestrado Completo</b>	2,2%	<b>11 a 15 anos</b>	11%
<b>Mestrado incompleto</b>	1,1%	<b>16 a 20 anos</b>	8,8%
<b>Pós Graduação Incompleta</b>	15,4%	<b>21 a 25 anos</b>	1,1%
<b>Pós Graduação Completa</b>	44%	<b>26 anos ou mais</b>	1,1
<b>Pós Graduação Incompleta</b>	1,1%		

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

A maior parte dos colaboradores (44%) possui Pós-Graduação completa ou Graduação Incompleta (26,4%). Em relação ao tempo de empresa, a predominância é de 1 a 5 anos de empresa (46,2%) e 6 a 10 anos (16,5%). Ao perguntar aos colaboradores se as ações realizadas e os benefícios disponibilizados pela Cooperativa proporcionam qualidade de vida no trabalho, a resposta “sim” foi unânime. Então, foram descritas as ações realizadas pela Cooperativa conforme apresentada no item 4, verificando se essas ações são vistas pelos colaboradores como medidas realizadas para atender a Qualidade de Vida no Trabalho.

No Quadro 1 é informado os questionamentos realizados aos respondentes indicando qual o item, apresentado no tópico da contextualização da situação-problema, relaciona-se a pergunta elaborada.

**Quadro 1 - Perguntas do instrumento de coleta de dados**

Pergunta do instrumento de coleta	Item Relacionado a pergunta
Treinamentos online e presenciais para o desenvolvimento individual e profissional ofertados pela Cooperativa, promovendo capacitação e aperfeiçoamento.	A e B
Valorização e crescimento profissional: a Cooperativa oferta oportunidades por meio de processos seletivos interno para preenchimento de cargos	C
A realização de pesquisa de Clima Organizacional, que atende a finalidade de identificar a percepção dos colaboradores sobre o ambiente interno, refletir sobre o seu dia a dia no trabalho, sobre as práticas corporativas e análise de aspectos positivos e negativos da gestão de pessoas	D
Ginástica Laboral, palestras/Lives sobre Saúde Emocional, campanhas como Setembro Amarelo, Outubro Rosa e Novembro azul, promovidas pela gestão da CIPA e GP.	D
Comunicação interna, que envolve informativos, atualizações, novidades, campanhas sobre a Cooperativa via e-mail e também assembleias e reuniões realizadas pelo quadro gerencial.	E
Eventos realizados para os Colaboradores (realizados antes da pandemia), como a Convenção, Destaques, Festa Junina, evento para comemorar o dia do trabalho, café dos aniversariantes do mês, etc.	F
Benefícios, como auxílio e incentivo financeiro para realização de cursos profissionalizantes de idiomas e especializações, plano de saúde integral para seus colaboradores e dependentes, plano odontológico, vale alimentação e refeição.	G
Responsabilidade Social: Participação da Cooperativa no dia de Cooperar (dia C), Programa União Faz a Vida.	H
Atendimento de 14 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo resultado de um processo transparente, inclusivo e participativo.	I
Incentivos a realização de esportes promovendo benefícios dentre eles a melhora á saúde física, ao lazer e convívio social.	J
Segurança no Trabalho: Avaliações na parte de saúde e medicina no trabalho, gestão da CIPA que proporciona eventos sobre diversos assuntos que	K

envolvem a qualidade de vida e saúde, e inspeções de segurança realizadas no ambiente laboral e Ergonomia.	
--	--

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Para melhor visualização dos resultados, na Tabela 2, a coluna Ações foi informado o item que se refere a pergunta realizada na pesquisa. Por exemplo, a primeira pergunta era qual seu nível de concordância que os “Treinamentos online e presenciais para o desenvolvimento individual e profissional ofertados pela Cooperativa a fim de promover capacitação e aperfeiçoamento” é uma prática que promove QVT, essa pergunta abordava os itens A e B apresentados no contexto da situação problema.

**Tabela 2 - Ações de Qualidade de vida no trabalho**

Ações	Discordo Totalmente	Discordo	Indeciso	Concordo	Concordo Totalmente
a) Capacitação e aperfeiçoamento profissional;	-	2,2%	9,9%	37,4%	50,5%
b) Avaliação de desempenho	-	3,3%	6,6%	27,5%	62,6%
c) Desenvolvimento Profissional	1,1%	3,3%	6,6%	39,6%	49,5%
d) Qualidade	-	-	16,5%	31,9%	51,6%
e) Comunicação interna	-	3,3%	11,0%	39,6%	<b>46,2%</b>
f) Eventos	-	-	2,2%	19,8%	78,0%
g) Benefícios	-	1,1%	-	16,5%	<b>82,4%</b>
h) Responsabilidade social	-	1,1%	6,6%	26,4%	65,9%
i) Desenvolvimento Sustentável	-	2,2%	9,9%	31,9%	56,0%
j) Esportes e Lazer	-	3,3%	9,9%	33%	53,8%
k) Segurança no Trabalho	-	2,2%	6,6%	33%	58,2%
<b>Média</b>	<b>1,1%</b>	<b>2,4%</b>	<b>8,6%</b>	<b>30,6%</b>	<b>59,5%</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

De maneira geral, as ações realizadas a fim de proporcionar qualidade de vida aos colaboradores realmente são vistas como “ações promotoras de QVT”. Os benefícios fornecidos, como auxílio e incentivo financeiro para realização de cursos profissionalizantes de idiomas e especializações, plano de saúde integral para seus



colaboradores e dependentes, plano odontológico, vale alimentação e refeição são as medidas mais percebidas pelos respondentes como promotores de QVT, pois 82,4% dos pesquisados concordam totalmente que são ações promotoras de QVT.

Esse resultado, pode ser explicado pelo fato de que os benefícios recebidos são mensuráveis de maneira mais clara para os colaboradores sendo relacionados a questões monetárias. De acordo com Cavassani, Cavassani & Biazin (2006) alguns fatores sofrem maior influência direta na satisfação e qualidade de vida no trabalho, dentre estes destacam-se a igualdade de oportunidades, identidade da tarefa, remuneração justa e feedback.

Já o quesito relacionado a comunicação interna, que envolve informativos, atualizações, novidades, campanhas sobre a Cooperativa via e-mail e também assembleias e reuniões realizadas pelo quadro gerencial, foi o que mais apresentou dispersão nos seus resultados, contendo o menor percentual (46,2%) de concordância total entre os respondentes, em relação as demais ações. Então, é visto que a comunicação interna não é das ações primordiais para proporcionar QVT aos colaboradores.

Após mostrar todas as ações desenvolvidas, foi questionado aos pesquisados se existiria outras ações ou benefícios que a Cooperativa poderia proporcionar/oferecer com a finalidade de melhorar a Qualidade de vida no trabalho. No Quadro 2, são expostas as sugestões de 35,2% dos respondentes que informaram haver outros benefícios ou ações que a empresa poderia adotar.

**Quadro 2 - Sugestões de ações que melhoram a QVT.**

<b>Auxílio Academia/atividade física. Incentivo para práticas esportivas</b>
<b>Ergonomia de forma periódica</b>
Incentivos financeiros para o trabalho em home Office
<b>Profissional para atendimento psicológico. Assistência à saúde emocional</b>
Auxílio para graduação
Mais treinamentos sobre a essência do cooperativismo
Ambiente para aliviar o stress
<b>Auxílio financeiro para consultas psicológicas e/ou terapia</b>
Desenvolver ações que envolvam as famílias de colaboradores. Exemplos: gincanas, torneios, entre outros.



Ter escolinha de esporte para filhos de colaboradores
Licença Premium após determinados anos de trabalho
Maior atuação da CIPA
Acompanhamento nutricional para colaboradores que possuem problemas com sobrepeso.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Antes da Pandemia do Covid 19, a Cooperativa realizava torneios a fim de incentivar a prática de exercícios físicos, mas com as restrições impostas essa prática foi deixada de lado. Então adotou-se convênio com academias da cidade que oferecem um percentual de desconto para os colaboradores da empresa. Das sugestões dadas pelos colaboradores, a mais citada refere-se ao incentivo ou auxílio a prática de exercícios físicos, academia e esportes. Desta forma, é visto que o convênio da Cooperativa com as academias não está sendo suficiente para incentivar o desempenho de atividades físicas. De acordo Hipólito, Masson, Monteiro e Gutierrez (2017), às intervenções no local de trabalho relativas ao incentivo a atividades físicas melhoram a saúde, autoestima, produtividade, proporcionando benefícios para a saúde do trabalhador. Por isso, a inclusão de um plano de incentivo a prática de atividade física pode motivar ainda mais os colaboradores, pois além de melhorar imagem, autoestima pessoal, pode trazer reflexos positivos no desempenho e no perfil profissional.

Outra ação que teve destaque está relacionada ao acompanhamento psicológico dentro da empresa ou até mesmo algum auxílio financeiro para tratamentos da saúde mental, pois a maioria dos casos, esse tipo de tratamento não é coberto pelo plano de saúde ofertado. As medidas voltadas para a promoção da capacidade do trabalho e prevenção de doenças têm efeitos benéficos para os trabalhadores desde que sejam planejadas, implementadas e avaliadas (Hipólito *et al.*, 2017). Os investimentos em saúde mental trazem benefícios tanto para a empresa quanto para os colaboradores, pois além de promover o crescimento pessoal e o amadurecimento emocional, o colaborador constrói uma estrutura psicológica capaz de suportar as cobranças e o stress do mercado competitivo em que está inserido e assim a empresa consegue reduzir casos de abstenção no trabalho e de afastamento por doenças mentais.

A análise Ergonômica também foi apontada como um ponto que poderia ser melhorado através de acompanhamento periódico. De acordo com Ferreira e Righi (2009) a Análise Ergonômica do Trabalho (AET) é uma intervenção, no ambiente de trabalho, para estudo dos desdobramentos e conseqüências físicas e psicofisiológicas, decorrentes da atividade humana no meio produtivo. Com a adoção do *home office* muitos colaboradores tiveram que transformar um espaço do lar em um escritório improvisado e um desafio encontrado foi deixar esse ambiente confortável e saudável. Para auxiliar nesta adaptação, a cooperativa forneceu cadeiras ergonômicas para esses colaboradores e com isso facilitou a adequação da postura durante o horário de trabalho. Pontos como ambiente, iluminação adequada, cadeira, mesa, altura do computador são alguns importantes cuidados no dia-a-dia do trabalho. Desta forma, a adoção de avaliações rotineiras e orientações de postura trará contribuições para a Qualidade de vida no trabalho.

Devido ao grande crescimento da Cooperativa nos últimos anos, o quadro de colaboradores da Sede administrativa mais que dobrou e o espaço acabou ficando pequeno. Pensando na melhoria do ambiente, em 2019 iniciaram-se as movimentações para a construção da nova Sede administrativa e no dia 06 de agosto de 2021 foi lançada a pedra fundamental que deu início à obra. O novo espaço contará com mais de 15 mil metros quadrados, com salas amplas, ambientes de descompressão e espaço para confraternizações, a parte externa contará com paisagismo sustentável e campo para prática de exercícios físicos. É uma conquista que a Cooperativa e todos seus colaboradores se orgulham, trará benefícios a todos e faz parte da conquista de um sonho.

## 6 CONCLUSÃO

O objetivo deste relato foi averiguar se as intervenções para a Qualidade de Vida no trabalho realizadas para os colaboradores da Sede Administrativa da Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ estão sendo suficientes para motivar e manter seus colaboradores, e se as mesmas são vistas como práticas de QVT. A qualidade de vida no trabalho afeta atitudes pessoais e comportamentais importantes para a produtividade individual, tais como motivação para o trabalho, a adaptabilidade de mudança no ambiente de trabalho, criatividade, vontade de inovar e de aceitar mudanças.

Após a aplicação da pesquisa foi possível perceber que existe qualidade de vida no trabalho na Cooperativa Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ, que as intervenções realizadas pela empresa são consideradas promotoras de QVT para os colaboradores. A empresa sempre está em busca de atender as necessidades dos colaboradores e da sua família, através da concessão de benefícios, assistência à saúde e demais práticas expostas no item 4. A principal preocupação da empresa é trazer benefícios que sejam úteis e que alcancem todos seus colaboradores, para que realmente traga significância e motivação pelo trabalho.

Com as restrições impostas pela Pandemia, surgiram muitas adequações e a Cooperativa sempre esteve disposta em trazê-las da melhor forma possível. Alguns pontos destacados pelos respondentes, podem ser úteis para melhorar ainda mais a qualidade de vida no trabalho dos colaboradores, como por exemplo, a criação de auxílio financeiro para a prática de atividade física, para tratamento psicológico, terapias, acompanhamento nutricional, desenvolver ações que envolvam as famílias de colaboradores, atuação mais forte da CIPA, avaliações periódicas de ergonomia, etc. Desta forma, a principal contribuição deste relato foi identificar pontos de intervenção que a Cooperativa poderia adotar para a melhoria da Qualidade de Vida no trabalho de seus colaboradores.

Por fim, outras análises são importantes para verificar se as intervenções para a qualidade de vida no trabalho realizadas pelas empresas, estão motivando e mantendo seus colaboradores. Para isso, sugere-se pesquisas futuras sobre essas variáveis, tanto na Cooperativa estudada como em outras organizações.

## REFERÊNCIAS

- Andrade, R. M. (2012). Qualidade de vida no trabalho dos colaboradores da empresa Farben S/A indústria química. Recuperado em 26 de setembro de 2021 em <http://repositorio.unesc.net/handle/1/1077>
- Carvalho, J. F., Martins, E. P. T., Lúcio, L., & Papandréa, P. J. (2013). *Qualidade de vida no trabalho e fatores motivacionais dos colaboradores nas organizações*. Educação em foco, 7(1), 21-23.
- Chiavenato, I. (2008). *Gestão de pessoas*. Elsevier Brasil.
- Chiavenato, I. (2010). *Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

Creswell, J. W. (2007). Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Trad. Luciana de Oliveira da Rocha. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed.

Cunha, M. P., Rego, A., Cunha, R. C., & Cardoso, C. C. (2007). Manual de comportamento organizacional e gestão. Lisboa: Editora RH, 2007.

Fernandes, E. C. (1996). *Qualidade de vida no trabalho: como medir para melhorar*. 2. ed. Salvador, BA: Casa da Qualidade.

Ferreira, M. C., & Righi, C. A. R. (2009). Análise ergonômica do trabalho. *Porto Alegre: Ed. PUCRS*.

Gil, A. C. (2010). Como elaborar projetos de pesquisa/–12. Reimpressão.–São Paulo: Atlas, 2009. *Como elabora projetos de pesquisa./5. Ed.–São Paulo: Atlas*.

Gil, A. C. (2009). Gestão de pessoas: enfoque nos papéis profissionais. São Paulo: Atlas.

Hipólito, M. C. V., Masson, V. A., Monteiro, M. I., & Gutierrez, G. L. (2017). Qualidade de vida no trabalho: avaliação de estudos de intervenção. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 70, 189-197.

Kauark, F. D. S., Manhães, F. C., & Medeiros, C. H. (2010). Metodologia da pesquisa: um guia prático. Recuperado em 26 de setembro de 2021 em [http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/livrode Metodologia da pesquisa 2010\\_011120181549.pdf](http://www.pgcl.uenf.br/arquivos/livrode Metodologia da pesquisa 2010_011120181549.pdf).

Limongi-França, A. C. (2009). Relatório da Consulta no XYZ Sobre Expectativas, Ações e Programas De Qualidade De Vida No Trabalho. *Relatório Técnico*.

Marras, J. P. (2017). *Gestão de pessoas em empresas inovadoras*. Saraiva Educação SA.

Mozzato, A. R., & Grzybovski, D. (2011). Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. *Revista de Administração Contemporânea*, 15, 731-747.

Pedroso, B., & Pilatti, L. A. (2010). Revisão literária dos modelos clássicos de avaliação da qualidade de vida no trabalho: um debate necessário.

*Vilarta R, Gutierrez GL, Monteiro MI, Orgs. Qualidade de vida: evolução dos conceitos e práticas no século XXI. Campinas: Ipes.*

Sicredi. (2021a). Relatório Anual da Sicredi Vanguarda. Recuperado em 15 de outubro de 2021 em [https://www.sicredi.com.br/media/filer\\_public/2021/02/26/relatorio\\_anual\\_2020\\_digital.pdf](https://www.sicredi.com.br/media/filer_public/2021/02/26/relatorio_anual_2020_digital.pdf).

Sicredi. (2021b). Prazer somos o Sicredu. Recuperado em 15 de outubro de 2021 em <https://www.sicredi.com.br/site/sobre-nos/>

Yin, R.K. (2009). *Case study research, design and methods (applied social research methods)*. Thousand Oaks. California: Sage Publications

## Capítulo 4

# **DISCURSO CRÍTICO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE: UMA ALTERNATIVA DE COMBATE A SECA DO SEMIÁRIDO CEARENSE**

*Damião Sampaio de Sousa*

*Francisco Rogênio da Silva Mendes*

*Márcia Machado Marinho*

*Hélcio Silva dos Santos*

*Gabrielle Silva Marinho*

*Emmanuel Silva Marinho*

## **DISCURSO CRÍTICO DO PROGRAMA ÁGUA DOCE: UMA ALTERNATIVA DE COMBATE A SECA DO SEMIÁRIDO CEARENSE**

**Damião Sampaio de Sousa**

*Graduando em Química pela Universidade estadual do Ceará – UECE,  
damiao.sampaio@aluno.uece.br*

**Francisco Rogênio da Silva Mendes**

*Doutorado em Biotecnologia em Recursos Naturais pela Rede Nordeste de  
Biotecnologia (RENORBIO)/ Universidade Estadual do Ceará – UECE,  
rogenio.mendes@uece.br*

**Márcia Machado Marinho**

*Doutorado em Ciências Farmacêuticas e Especialista em Assistência Farmacêutica  
na escola de Saúde Pública do Ceará, Universidade Estadual do Ceará – UECE,  
marcia.marinho@uece.br*

**Hélcio Silva dos Santos**

*Doutorado em Química e Membro permanente do Comitê de Assessoramento da  
Câmara de Ciências Exatas e da Terra da Fundação Cearense Apoio ao  
Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, Universidade Estadual do  
Vale do Acaraú – UVA, helcio.santos@uvanet.br*

**Gabrielle Silva Marinho**

*Doutorado em Educação, Pesquisadora do Laboratório de Desenvolvimento de  
Material Didático (LABMAD/UECE), Membro do Grupo de Pesquisa em avaliação e  
Gestão Educacional (GPAGE/UFC), e do Laboratório de Tecnologias Digitais  
(LabTech/UECE), Membro DA Associação Nacional de Política e Administração da  
Educação (ANPAE), da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em  
Educação (ANPED), da Associação Brasileira de Avaliação Educacional (ABAVE) e  
da Rede de Monitoramento e Avaliação (RBMA), Universidade Estadual do Ceará –  
UECE, gabrielle.marinho@uece.br*

**Emmanuel Silva Marinho**

*Doutorado em Bioquímica, Colaborador dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Naturais (UECE), e Pós-Graduação em Química (UFC) e Coordenador do Grupo de Química Teórica e Eletroquímica (GQTE), Universidade Estadual do Ceará – UECE, emmanuel.marinho@uece.br*

**Resumo:** Historicamente, o semiárido sofre com os problemas voltados a crise hídrica, no entanto, diversas políticas públicas foram implementadas. O Programa Água Doce (PAD) é uma contribuição dessas políticas, que utiliza a tecnologia de osmose reversa como método de potabilidade hídrica e propõe um sistema de autogestão no qual estabelece a participação da comunidade local. A partir de uma breve análise documental, foi possibilitado as reflexões acerca da inserção e adversidades presente no PAD na região semiárida. Os resultados demonstraram as potencialidades do modelo proposto, assim como, evidenciou também suas fragilidades, podendo mencionar: os aspectos burocráticos de construção e a manutenção dos dessalinizadores, ausência de aparato tecnológico para operar os dessalinizadores e a fragmentação das políticas públicas do semiárido.

**Palavras-chave:** Políticas Públicas. Semiárido. Crise Hídrica. Programa Água Doce.

**Abstract:** Historically, the semiarid region suffers from problems related to water crisis, however, several public policies have been implemented. The Freshwater Program (PAD) is a contribution of these policies, which uses reverse osmosis technology as a method of water potability and proposes a system of self-management in which establishes the participation of the local community. From a brief documentary analysis, it was possible to reflect on the insertion and adversities present in the PAD in the semiarid region. The results showed the potential of the proposed model, as well as, also showed its weaknesses, and can mention: the bureaucratic aspects of construction and the maintenance of desalinators, technological apparatus to operate the desalinators and the fragmentation of the public policies of the semiarid.

**Keywords:** Língua Inglesa. Mesma formatação do Resumo em Língua Portuguesa.

## INTRODUÇÃO

Segundo Veiga, Ferreira e Cunha (2012) em regiões semiáridas a disponibilidade hídrica é fator limitante para a garantia das condições de sobrevivência e bem-estar de suas populações. Historicamente, os governos federais e estaduais, vêm atuando com o objetivo de implantar infraestruturas capazes de disponibilizar água em quantidade e qualidade suficientes para garantir o abastecimento humano, animal e viabilizar a irrigação.



Uma das alternativas para garantir o acesso à água nessas regiões é o aproveitamento de águas subterrâneas. Todavia, nas águas subterrâneas, há predominância de poços com baixa vazão e águas com teor elevado de sais, tornando-as impróprias para o consumo humano. Para mitigar o problema da salinidade nas águas subterrâneas, têm-se utilizado o procedimento tecnológico de dessalinização para garantir água potável para o consumo humano em comunidades rurais do semiárido. Nesse sentido o Ministério do Meio Ambiente estabeleceu o Programa Água Doce (PAD) que tem por finalidade inserir uma política pública permanente de acesso à água por meio do aproveitamento sustentável das águas subterrâneas salinas ou salobras (CUNHA, 2020).

Nesse contexto, o objetivo desse estudo é investigar reflexões sobre a importância do Programa Água Doce (PAD) no semiárido brasileiro. Outrossim, buscar relacionar os aspectos socioambientais na gestão desse sistema no qual a mobilização social desenvolve vínculos com a formação de sujeitos ecológicos, construção da consciência ambiental e a educação não-formal.

### **Conhecendo o Programa Água Doce**

De acordo com Gomes e Borja (2018), o programa água doce (PAD) é uma política pública do Governo Federal que possibilita acesso à água de qualidade para o consumo humano por meio do aproveitamento sustentável de águas subterrâneas prioritariamente no semiárido brasileiro, incorporando cuidados técnicos, ambientais e sociais na implantação e gestão de sistemas de dessalinização, considerando as características de sais presentes nas águas subterrâneas das regiões. Em suma, o PAD foi instituído em uma metodologia que busca uma maior sustentabilidade na implantação dos sistemas de dessalinização, tendo em vista que os sistemas anteriores implantados no semiárido careciam de cuidados técnicos, sociais e ambientais. Consequentemente, deixaram de operar e, os que operavam, lançavam seus efluentes no meio ambiente sem destinação adequada.

Salienta-se que o PAD apresenta aspectos diferenciais, podendo citar: 1) A destinação ambientalmente adequada do efluente gerado no processo de dessalinização. Podendo ao final da destinação ser empregado em outros usos, a exemplo da dessedentação animal e/ou irrigação bioessalina; 2) A gestão

compartilhada dos sistemas de dessalinização, com participação efetiva das três esferas de governo, representantes dos municípios e das comunidades. Em cada comunidade são construídos os “acordos de gestão compartilhada”, instrumentos que definem as responsabilidades das partes na gestão (DE AZEVÊDO et al., 2013a).

O Programa Água Doce é executado através de convênios com todos os estados do Nordeste (Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas, Paraíba e Sergipe) e Minas Gerais. Quanto à execução dos convênios foram diagnosticadas, até o momento, 3.963 comunidades, em 338 dos municípios mais críticos da região semiárida brasileira. Seguem a seguir a distribuição de cisternas construídas nos estados: 252 no Ceará, 93 na Paraíba, 29 em Sergipe, 39 no Piauí, 98 no Rio Grande do Norte, 94 em Alagoas e 286 na Bahia (GOV.BR, 2020).

## **METODOLOGIA**

O percurso metodológico foi estabelecido a partir de uma breve análise crítica do programa água doce viabilizada mediante à apreciação documental em materiais bibliográficos em faixa temporal (2010 - 2020) encontrados na plataforma Google acadêmico. E para tal, foi empregada as palavras-chave (Programa água doce (PAD) e semiárido). Ademais, foram excluídos teses, dissertações, monografias e capítulos de livros, buscando investigar nos manuscritos lidos as contribuições e as adversidades da presente política pública hídrica no semiárido brasileiro.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O Programa Água Doce foi incorporado com a necessidade de empoderamento da mobilização social e a autogestão dos sistemas, com intuito de assegurar sua operação e manutenção pela comunidade visando os campos: quantidade e qualidade hídrica, preservação ambiental e a mobilização social rural. Nesse escopo, convém mencionar as principais reflexões que possibilitam a inserção e as adversidades do programa.

As principais reflexões que possibilitam a incorporação Programa Água Doce são: 1) a política pública de acesso à água potável para a região do Semiárido foi

analisada e corrigiu erros detectados nos programas anteriores, como: mau uso do dessalinizador, falta de manutenção preventiva e o não envolvimento da comunidade. Salienta-se que o PAD foi incorporado promovendo uma prática interdisciplinar oferecendo não apenas água potável, mas também utilizando o concentrado, produzido pelo processo de dessalinização da água, na criação e cultivos de alimentos que se tornam alimento para caprinos, ovinos e bovinos. 2) refere-se às UD's (Unidades Demonstrativas) na qual apresentam os ajustes promovidos na concepção do PAD: aprimoramento do equipamento de dessalinização, considerando o nível de sais da água encontrada na localidade e o número de famílias a serem atendidas, a utilização do concentrado e a mobilização da comunidade na gestão dos recursos hídricos (GOMES & BORJA, 2018).

De forma complementar, é indispensável estabelecer os critérios limitantes para a inserção do PAD: 1) A criação de arranjos adequados e permanentes, ou seja, implantar infraestruturas não é suficiente para garantir a distribuição hídrica, mas mecanismos que promovam e garantam a continuidade da obra após a obra realizada; 2) A ausência de capacitação dos operadores: implicando em uma capacitação inadequada e superficial, conseqüentemente, à pouca apropriação tecnológica e conhecimentos técnicos insuficientes; 3) A baixa participação social nos processos de formulação e implementação do Programa: o controle dos dessalinizadores ocorre em função dos horários e dias para distribuição de água, que, em alguns casos, são bastante limitados. Dessa forma, ao mesmo tempo em que o PAD dá liberdade ao sertanejo por meio da disponibilidade de água tratada, também aprisiona os indivíduos aos horários e dias para coletar água. Apesar dos avanços e esforços do PAD para garantir água doce de qualidade e quantidade suficiente à população do Semiárido, é notório a necessidade de auxílio de outras formas de abastecimento, às vezes inexistentes, de modo que o morador do campo possua água disponível todos os dias e em qualquer horário; e 4) Falta de integração com outras políticas: a complementariedade de políticas públicas possibilitam a articulação entre órgãos e atores institucionais que contemplariam ações de forma estratégica e descentralizada (DE AZEVÊDO, 2015b; VICTRAL et al., 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Água Doce surge como alternativa para o abastecimento de água potável para consumo humano a partir do processo de osmose reversa, que contribuem para qualidade de vida da população rural, e em aspectos renováveis para o meio ambiente, ou seja, uma relação positiva com a convivência no Semiárido. Apesar dos esforços do PAD os desafios ainda são grandes, podendo citar: interferência legislativa na produção e funcionamento da obra; ineficácia de capacitação dos operadores dos dessalinizadores; a estática e incipiente participação dos moradores das comunidades que recebem os dessalinizadores, e a falta de integração das políticas públicas no semiárido. As políticas públicas exercem um papel fundamental na convivência com o semiárido, entretanto, é necessário otimizar os processos legislativos e propiciar estímulos a população através de mecanismos que promovam uma maior mobilização social, tendo em vista que o percurso é extenso, mas não insatisfatório.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, L. H. Desigualdades nos padrões de acesso à água e limites da cidadania hídrica em comunidades rurais do semiárido. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 55, 2020.

DE AZEVÊDO, A. C et al. Água, tecnologia e desenvolvimento: O caso do programa Água Doce no semiárido paraibano. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 9, n. 18, 2013a.

DE AZEVÊDO, A. C. Verso e Reverso das Políticas Públicas de Água para o Semiárido Brasileiro. **Rev. Política e Planej. Reg.**, v. 2, p. 373-392, 2015b.

GOMES, A.T. P & BORJA, P. C. Programa Água Doce (PAD) e convivência com o semiárido: Uma avaliação da autogestão dos sistemas a partir do município de Brumado na Bahia. In: **48º Congresso Nacional de Saneamento da Assemae-Anais**. Assemae, Fortaleza/CE. 2018.

GOV.BR. **Programa Água Doce**. Disponível em: < <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/programa-agua-doce> >. Acesso em ago. 2021.

VEIGA, H. P; FERREIRA, R. S; CUNHA, L. H. O papel da mobilização social na gestão de sistemas de dessalinização no Semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 7, n. 1, p. 16-20, 2012.

VICTRAL, D. M et al. Sustentabilidade econômica das políticas públicas de abastecimento de água nas regiões semiáridas do Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 6, p. e65963435, 2020.

## Capítulo 5

# A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DAS ESCOLAS DA ZONA RURAL NO ESTADO DO ACRE: ESTUDOS PREELIMINARES EM TEMPOS DE PANDEMIA

*Claudilene Azevedo Santiago*

*Valdemar Matos Paula*

*Maria das Graças Alves Pereira*

## **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DAS ESCOLAS DA ZONA RURAL NO ESTADO DO ACRE: ESTUDOS PREELIMINARES EM TEMPOS DE PANDEMIA**

**Claudilene Azevedo Santiago**

*Estudante do curso de Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do estado do Acre – IFAC, E-mail: Claudilene.santiago@discente.ifac.edu.br*

**Valdemar Matos Paula**

*Biólogo, licenciado e mestrando em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre – UFAC, E-mail: vldmrmatos@gmail.com*

**Maria das Graças Alves Pereira**

*Psicóloga pela Universidade Federal do Ceará - UFC (1992), Mestre em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia - UFBA (2004), Doutora em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP (2017). Professora de Psicologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre – IFAC. E-mail: maria.pereira@discente.edu.br*

### **RESUMO**

Estudar Educação Ambiental nas escolas implica relatar a necessidade da existência de ações educativas que transformem valores e comportamentos humanos em uma compreensão crítica sobre o significado do Meio Ambiente, do desenvolvimento e da conservação da natureza. Nessa ótica, este estudo propõe uma análise de “se” e “como” a Educação Ambiental está sendo inserida no processo ensino-aprendizagem de três escolas estaduais, na zona rural de Rio Branco. Este trabalho teve como objetivo observar métodos de abordagem da Educação Ambiental no ensino fundamental e médio. Utilizamos a abordagem cartográfica, que favorece o acompanhamento implicado ao assunto estudado. O desenho foi modificado pelo fechamento das escolas na pandemia da Covid-19, restando-nos analisar, os Planos Político-Pedagógicos e de Ensino, e acompanhar as aulas remotas. Observamos adequada descrição de conteúdos, curriculares e diretrizes de formação docente. Contudo, a documentação acessada não trazia explícita a abordagem da Educação Ambiental nos canais de aula remota, assim, percebeu-se que o tema principal foi pouquíssimo abordado, sendo notável outros temas específicos. Diante disto, o



estudo concluiu que a temática Educação Ambiental é presente nos Planos Político-Pedagógicos das escolas, assim como nos Planos de Ensino. No entanto, devido as condições absolutamente excepcionais causadas pela necessidade de fechamento das escolas, readequação de conteúdo e disponibilização de material através dos canais de rádio e TV, a forma como Educação Ambiental é abordada presencialmente, na sala de aula sofre uma drástica mudança considerando esta situação. Ademais, esta temática contribui para a formação da consciência do aluno, diante disto, verificou-se como um tema precioso, sobretudo nas escolas rurais da rede pública, do estado do Acre ainda permeado por grande massa florestal nativa, é tratado de forma irrelevante. Com isso, reforçamos a importância de as escolas abordarem a temática dentro da sala de aula, para que, assim, o estudante venha se conscientizar sobre seu papel na conservação e preservação da natureza, visto que, este tema é determinante.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental. Acre. Pandemia. Currículo.

### **ABSTRACT**

Studying Environmental Education in schools implies reporting the need for educational actions that transform human values and behavior into a critical understanding of the meaning of the Environment, development and conservation of nature. In this perspective, this study proposes an analysis of “if” and “how” Environmental Education is being inserted in the teaching-learning process of three state schools, in the rural area of Rio Branco. This work aimed to observe methods of approaching Environmental Education in elementary and high school. We used the cartographic approach, which favors the monitoring involved in the subject studied. The design was modified by the closing of schools in the Covid-19 pandemic, leaving us to analyze the Political-Pedagogical and Teaching Plans, and follow the remote classes. We observed an adequate description of contents, curricula and guidelines for teacher training. However, the documentation accessed did not explicitly address Environmental Education in the remote classroom channels, so it was noticed that the main theme was very little addressed, with other specific themes being notable. In view of this, the study concluded that the theme Environmental Education is present in the Political-Pedagogical Plans of schools, as well as in the Teaching Plans. However, due to the absolutely exceptional conditions caused by the need to close schools, readjustment of content and availability of material through radio and TV channels, the way in which Environmental Education is approached in person, in the classroom undergoes a drastic change considering this situation. In addition, this theme contributes to the formation of the student's conscience, in view of this, it was verified as a precious theme, especially in rural public schools, in the state of Acre, still permeated by a large native forest mass, is treated in an irrelevant way. With this, we reinforce the importance of schools approaching thematic within the classroom, so that the student will become aware of their role in the conservation and preservation of nature, since this theme is crucial.

**Keywords:** Environmental education. Acre. Pandemic. Resume.

### **INTRODUÇÃO**

A crescente degradação dos ecossistemas tem gerado sérios impactos naturais e sociais, fazendo com que o homem tenha repensado acerca de suas atitudes e

convívio com o meio ambiente. A poluição do solo, ar e águas associado ao desmatamento e queimadas, são apenas alguns dos fatores que promovem a destruição da fauna e da flora e que contribuem diretamente para esgotamento dos recursos naturais (SATO, 2005).

Ademais, a agenda dos países desenvolvidos está preocupada em sanar as problemáticas ocasionadas pela degradação ambiental, logo, percebe-se uma evidente movimentação em nosso meio para que o tema meio ambiente possa ser considerado em assistido com a devida atenção, pois, os danos causados pelos impactos ambientais causam preocupação e problemáticas a existência humana (PAULA et al., 2021)

Foi nesse contexto, que em 1965 na Universidade de Keele - Inglaterra, o termo Educação Ambiental (EA) surgiu pela primeira vez como uma estratégia de conscientizar os cidadãos acerca destes problemas e promover um desenvolvimento econômico sustentável respeitando a capacidade de suporte do planeta e o futuro das próximas gerações (CUBA,2010).

Discorrendo sobre o ensino de Educação Ambiental na educação básica e até mesmo no ensino superior, nota-se que nossa sociedade não vem dando os créditos para este tema relevante, e, as razões que evidenciam esta situação é o fato de que cada vez mais as pessoas esquecem como a Educação Ambiental dialoga com o cotidiano das pessoas. Desta forma, o papel do professor na sala de aula visando fomentar a consciência dos alunos é algo determinante.

Deste modo, tratando sobre o papel do professo na sala de aula, percebe-se que com o passar dos anos ensinar tem se tornado uma tarefa difícil e desafiadora, pois, com o aumento das tecnologias digitais, sociais e o desinteresse precoce do aluno, é possível afirmar que, paulatinamente, os discentes têm se distanciado do foco de aprender, por outro lado, o Estado, a instituição de ensino e o professor, buscam a idealização e execução de práticas de ensino que visem fazer com que o aluno possa aprender e compreender determinados assuntos em meio à globalização que vivenciamos (EPOGLOU & MARCONDES, 2020).

Abordando especialmente o ensino de Ciências, é relevante relatar que atuação do professor e da escola, deve considerar o uso de práticas de ensino que abordem a Ciência de maneira atrativa, significativa e inspiradora. Assim, torna-se essencial, o uso de metodologias que proponham perspectivas incentivadoras,

objetivando-se assim, que o docente possa verificar se o aprendizado do aluno está sendo exitoso (SIQUEIRA & GOI, 2020).

Ademais, referindo-se sobre um assunto existente dentro do ensino de Ciências para os anos iniciais, e, que ao longo dos anos tornou-se uma questão de debates acalorados, a Educação Ambiental é uma temática que esboça problemas existentes dentro de nossa sociedade e, ao ser ofertada com uma roupagem interdisciplinar nos anos iniciais, possui a capacidade de fazer com que o estudante possa ter autonomia nas diversas tomadas de decisões existentes no âmbito da vida, que faça conexão com a Educação Ambiental (GUIMARÃES, 2020).

Sabe-se que grande parte dos professores de Ciências capacitados para atuarem na Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), possuem uma formação pedagógica, que é focada na realização de atividades docentes que estimulam o processo de ensino e aprendizagem do aluno (GIL, 2000). No entanto, ao adentrar no espaço escolar, parte dos professores de Ciências evidenciam não saber lidar com as intempéries existentes no âmbito escolar como por exemplo: a falta de entusiasmo dos alunos, o desinteresse em aprender, a ausência de recursos que possibilitam o uso de novas metodologias para atrair a atenção dos estudantes, entre outros (BORGES, 2019; SANTOS ET AL., 2019).

A partir disto, analisar a percepção da Educação Ambiental de alunos, professores e escola é relevante para a nossa sociedade, visto que, o assunto meio ambiente é uma das grandes preocupações mundiais do momento, além disto, é indiscutível o fato de que as ações antrópicas no meio ambiente contribuem para que ações de sensibilização popular ocorram de forma mais frequente, considerando que a partir de reflexões sobre problemas ambientais, nossa sociedade possa se tornar mais crítica (OLIVEIRA & CORONA, 2008).

Desta maneira, a atuação do professor de Ciências em escolas rurais ou do campo, deve preservar e contribuir com a autonomia do aprendiz que reside em áreas rurais (PAULA et al., 2020). Nesse sentido, é necessário que visto que a discussão sobre este tema seja fortemente existente em nosso meio, pois, a Preservação Ambiental está em declínio atualmente, com descartes inapropriados, e uso excessivo de recursos não-renováveis, acarretando o comprometimento das gerações atuais e futuras.

## **METODOLOGIA**

Para a realização deste estudo empregou-se uma metodologia de campo e cartográfica, investigativa e descritiva, cujo esta analisou as ações realizada em Três escolas de Ensino Fundamental um e fundamental dois da zona rural do município de Rio Branco, Acre. A pesquisa ocorreu em duas escolas de Ensino Fundamental São Camilo e Oscar Felício de Souza e Ercília Feitosa, no período de agosto de 2020 até julho de 2021.

Foi realizado uma ida à campo buscando assim, um diálogo com os profissionais e direção da escola com a finalidade de obter informações referentes às ações realizadas em cada escola, sobre Educação Ambiental e a coleta de documentos como Planos de Ensino e entre outros.

Utilizando a metodologia cartográfica foi analisando de forma reflexiva sobre a necessidade do ensino de Educação Ambiental na zona rural, no município de Rio Branco em todo o Estado do Acre. Paralelamente a isto, existiram observações das aulas ministradas pelos professores via rádio e televisão e análise dos documentos legais que a escola disponibilizou. Por fim, os dados coletados foram analisados, debatidos e interpretados a luz da literatura científica.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante o período de pesquisa nas três escolas da zona rural de Rio Branco, foi possível descrever a metodologia utilizada pelas Escolas Óscar Felício de Souza, Ercília Feitosa e São Camilo, por meio de análise e verificação de como o tema Educação Ambiental estava sendo inserido no ambiente escolar no processo ensino-aprendizagem dos alunos. Nisso, a pesquisa buscou observar os principais métodos de abordagem sobre o tema Educação Ambiental no ensino Fundamental e Médio.

Assim, na perspectiva ambiental, Brasil (1999) infere que a Educação Ambiental pode ser caracterizada como um instrumento pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente.

Nesse sentido, pode-se considerar que dentre os diversos papéis da escola um dos principais, "é formar pessoas para o exercício da cidadania. Para isto se faz necessário formar pessoas que compreendam a realidade social dos direitos e responsabilidades em relação à vida individual, coletiva e ambiental" (SANTOS;

CARVALHO, 2015, p. 106). E, esta perspectiva é percebida no Projeto Político Pedagógico das escolas e nos demais documentos disponibilizados pela gestão.

Contudo, em virtude do atual cenário da Covid-19, o estudo sofreu uma adequação visando observar e analisar os Planos Político Pedagógicos e Planos de ensino das escolas, e assistir as aulas disponibilizadas via TV e Rádio públicas. Assim, foi possível compreender nos canais da Secretaria de Educação do estado do Acre, que o tema Educação Ambiental surge em um sentido restrito, ou seja, pouquíssimo abordado, abordando-se os temas: Meio ambiente, Ciclo da água, Atmosfera e Fontes de energia.

Além disto, foi observado que a escola possui uma boa escritura sobre os conteúdos de ciência, estando nítido nos documentos a proposta educacional da Instituição de ensino, juntamente com as propostas curricular e as diretrizes sobre a formação dos professores.

Nos planos Político-Pedagógicos os conteúdos estavam bem distribuídos sobre a disciplina de ciência, mas pouco falado sobre a discussão e o foco principal deste projeto Educação Ambiental. Nos Planos de Ensino os documentos estavam bem elaborados pelo os docentes, com uma boa estruturação, e clareza na metodologia, o conteúdo programático de ciência seguia em tópicos, sendo divididos por etapas, na última etapa seguia os critérios de avaliação utilizado pelo professor.

Observamos adequadamente a descrição de conteúdos, curriculares e diretrizes de formação docente. Porém, a documentação acessada não trazia explícita a abordagem da Educação Ambiental.

Diante disso, não sabemos como os conteúdos que certamente apareceram nos documentos sobre Educação Ambiental estava sendo discutidos em sala de aula., e, quanto às iniciativas nas aulas via TV, e rádio, no começo de tudo achei bem prestativos das três escolas, a se comunicar com a pesquisadora sobre o fechamento das escolas em tempos de pandemia, para que o projeto se tenha sucesso, foi decidido através de conversas entre as coordenadoras que os Planos Políticos-Pedagógico e os de Ensino, estariam disponíveis para a observação e a verificação do objetivo do projeto de pesquisa.

A respeito das aulas disponibilizada pelo o governo, não foi encontrado o foco principal (EA), sendo importante de discutir com os alunos sobre esse tema, de forma aonde seja ministrado aos alunos, na forma prazerosa as estudantes, assim os alunos

seriam informados sobre os problemas ocorrido na natureza, e as principais consequências do desmatamento feito pelo homem, essas atividades fazem os alunos a se envolver, levando para seu subir consciente a importância de preservar o coração do Planeta terra.

Nessa linha de raciocínio, percebe-se que a importância da Educação ambiental e de interesse de alguns professores, mas devido a pouquíssima carga horário das escolas, o tema em si na maioria das vezes passa despercebido, pelos docentes, ou seja, os alunos não aprendem e não se conscientizam sobre o assunto, como bem discorre Paula et al, (2021).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo preliminar realizado ainda de forma restrita por conta da Pandemia, apresentou de forma descritiva o quanto a carência sobre o ensino de Educação Ambiental existe no estado do Acre, e, por mais que o trabalho tenha sido realizado somente em três escolas, afirma-se que o conteúdo abordado nestas é o mesmo no estado inteiro.

Diante disto, esta pesquisa conclui que é necessário ofertar uma Educação Ambiental que busque garantir que o futuro do planeta e que foque na preservação da natureza através das ações das pessoas, e, para que isto seja possível, é relevante não somente a implementação de novas políticas públicas para a garantia da Educação Ambiental, mas, o envolvimento dos profissionais da educação no processo de ensino e aprendizagem de forma consciente, afinal, é preciso conhecer para preservar.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE CAMPOS, I. Z. **A análise histórica comparada internacional do princípio do desenvolvimento sustentável**. Revista Jurídica (0103-3506), v. 3, n. 48, 2017.

BRASIL. Lei n o 6.938, de 31 de agosto de 1981: **dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial, 2 de setembro de 1981.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Diário Oficial, 5 de outubro de 1988.

BRASIL. Lei n o 9.795, de 27 de abril de 1999: **dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial, 28 de abril de 1999.

BORGES, T. N. *et al.* **BIOEDUCA: Educação ambiental nos anos iniciais do ensino fundamental**. Research, Society and Development, v. 8, n. 3, p. 10, 2019.

CALDART, R. S. **Educação do Campo: Notas para uma Análise de Percurso**. Acesso em: 22 de jul. 2020. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tes/v7n1/03.pdf>.> 2009.

CAMPOS, I. Z. A. **A análise histórica comparada internacional do princípio do desenvolvimento sustentável**. Revista Jurídica, v. 3, n. 48, p. 169-198, 2017.

CUBA, M. A. **Educação ambiental nas escolas**. Educação, Cultura e Comunicação, v. 1, n. 2, 2010.

DE SIQUEIRA MESQUITA, A. N. *et al.* **A relação entre ambiente e sociedade: a importância das práticas de Educação Ambiental no Parque Estadual Horto Dois Irmão (Recife–Brasil)**. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v. 8, n. 2, 2020.

DA SILVA, J. A.; RAMOS, M. A. **Contribuições da etnobiologia para formação continuada de professores de ciências da educação escolar quilombola**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 1, p. 132-158, 2020.

EPOGLOU, A.; MARCONDES, M. E. R. **O ensino de ciências nos anos iniciais: contribuições da obra de Paulo Freire para ampliar perspectivas em um curso de formação continuada**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 1, p. 225-249, 2020.

GUIMARÃES, M. **Dimensão ambiental na educação (A)**. Papirus Editora, 2020.

GIL, A. C. **Metodologia Do Ensino Superior**. Editora Atlas SA, 2000.

OLIVEIRA, K. A. & CORONA, H. M. P. **A percepção ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais**. Revista Científica Anap Brasil, 1(1): 53-72. 2008.

PAULA, V. M., PEREIRA, M. D. G. A., & SOARES, J. R. **A PROMOÇÃO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO NA AMAZÔNIA-ACREANA ATRAVÉS DO ASAS DA FLORESTANIA**. Educamazônia-Educação, Sociedade e Meio Ambiente, 24(1, jan-jun), 58-69. 2020.

PAULA, V. M. *et al.* **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL DENTRO DA ATUAÇÃO DOS DOCENTES: REFLEXÕES ACERCA DO TEMA EM QUATRO ESCOLAS DA REDE PÚBLICA NO ESTADO DO ACRE, BRASIL**. 9Revista Educação e Humanidades, v. 2, n. 1, jan-jun, p. 157-169, 2021.



SEGURA, D. de S. B. **Educação Ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica.** São Paulo: Annablume: Fapesp, 2001. p.214.

SANTOS, B. S.; MARTINS, L.; MELISSA, C.; Dália. **A ARGUMENTAÇÃO A PARTIR DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA.** Investigações em Ensino de Ciências, v. 24, n. 2, 2019.

SIQUEIRA, V. F.; GOI, M. E. J. **Formação de Professores: resolução de problemas no Ensino de Ciências da Natureza.** Revista Conexão Uepg, n. 16, p. 2, 2020.

SOARES, R. G.; ENGERS, P. B.; COPETTI, J. **Formação docente e a utilização de metodologias ativas: uma análise de teses e dissertações.** Ensino & Pesquisa, 2019.

TEIXEIRA, L. A.; TOZONI-REIS, M. F de C. **A educação ambiental e a formação de professores: pensando a inserção da educação ambiental na escola pública.** Rio Claro: Anais VII EPEA-Encontro Pesquisa em Educação Ambiental, 2013.

UNESCO. **Década da Educação das Nações Unidas para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014:** documento final do esquema internacional de implementação, Brasília, Brasil, 2005. p.120.



# AUTORES

**Alex De Pretto Mansano**

Graduado em Engenharia Mecânica pela FEI. Mestre em Engenharia Mecânica pela USP. E-mail: alexdepretto@gmail.com

**Claudilene Azevedo Santiago**

Discente de Biologia do Instituto Federal do Acre - IFAC.

**Damião Sampaio de Sousa**

Acadêmico em Química pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) na qual é bolsista de Iniciação Científica (IC) (2021 - Atualmente) da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap). Membro do Grupo de Pesquisa em Química Teórica e Eletroquímica (GQTE), atuando principalmente nos seguintes temas: Estudos teóricos e práticos em Educação Ambiental, Toxicocinética ambiental e humana especialmente voltadas ao uso de agrotóxicos em Perímetros Irrigados no Ceará e Ecotoxicologia Preditiva baseada em relações estrutura-atividade/propriedade (QSAR/QSPR).

**Emmanuel Silva Marinho**

Possui graduação em Química, mestrado e doutorado em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente, é professor Adjunto da Universidade Estadual do Ceará e professor colaborador dos Programas de Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual do Ceará(UFC).Foi coordenador do curso de Licenciatura em química no período 2015 a 2017 e de 2018 a 2019, respectivamente. Atualmente coordena o curso de licenciatura em computação e o Grupo de Química Teórica e Eletroquímica ( GQTE ). Os temas de pesquisa de interesse estão associados às áreas de físico-química e biofísica, com ênfase na Química Teórica e Físico-química orgânica. Antioxidantes, adsorção, espectroscopia molecular, mecanismo de reações, simulação de propriedades eletrônicas e estruturais de moléculas de interesse biológico e ambiental por meio de cálculos ab initio e DFT são as pesquisas de interesse na área de química teórica computacional e Físico-química orgânica. Docking molecular, dinâmica molecular, modelagem de proteínas são os temas de pesquisa na área de Bioinformática e Biofísica.

### **Francieli Binotti**

Mestra em Administração Profissional pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) campus Cascavel- PR (2022) na linha de pesquisa em Sustentabilidade, Especialista em Gestão de Pessoas pela UNIOESTE campus Cascavel - PR (2021) e Graduada em Ciências Contábeis pela UNIOESTE campus Foz do Iguaçu - PR (2018). Com mais de 6 anos de experiência em Gestão de Pessoas, desempenhando funções operacionais e de gestão de equipes e á 3 anos atuando na Cooperativa de Crédito Sicredi Vanguarda PR/SP/RJ, na área de Produtos e Serviços.

### **Francisco Rogênio da Silva Mendes**

Possui graduação em licenciatura em Química (IFCE), Mestrado em Bioquímica pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e Doutorado em Biotecnologia em Recursos Naturais pela Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) / Universidade Estadual do Ceará (UECE). Atualmente Discente de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Química Biológica da Universidade Regional do Cariri e Professor da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI/UECE). Tem experiência na área de produtos naturais, com ênfase em extração e caracterização de polissacarídeos vegetais, obtenção e caracterização de óleos essenciais e desenvolvimento de biomembranas a base de polissacarídeos vegetais para aplicação em alimentos, e tem experiência em síntese e caracterização de compostos orgânicos e de nanopartículas de óxidos de ferro. Na área de educação, tem experiência com desenvolvimento de objetos de aprendizagem em Química.

### **Gabrielle Silva Marinho**

Professora Assistente da Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Membro do Núcleo Docente Estruturante(NDE) do Curso de Graduação em Pedagogia da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI) - Docente do Setor de Estudos: Política, Planejamento e Gestão Educacional e atua como Professora - Formadora e Orientadora de monografia do Curso de Graduação em Computação Licenciatura a Distância(CCT/UECE) . Doutora e Mestre em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Linha de Pesquisa em Avaliação Educacional(NAVE) - Eixo Temático: Avaliação Institucional.Licenciada em

Pedagogia pelo Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS). Pesquisadora do Laboratório de Desenvolvimento de Material Didático(LABMAD/FECLI/UECE). Membro do Grupo de Pesquisa em Avaliação e Gestão Educacional (GPAGE/UFC) e do Laboratório de Tecnologias Computacionais (LabTech/UECE). Membro da Associação Nacional de Política e Administração da Educação (ANPAE) , da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), da Associação Brasileira de Avaliação Educacional (ABAVE) e da Rede Brasileira de Monitora Rede Brasileira de Monitoramento e Avaliação (RBMA).

### **Hélcio Silva dos Santos**

Licenciado em Química com mestrado e doutorado em Química Orgânica pela Universidade Federal do Ceará. Pós-Doutorado em síntese de chalconas com potencial antimicrobiano realizado na Universidade Federal do Ceará (2018-2019). Atualmente é professor Associado da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, professor permanente dos Programas de Pós-Graduação Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO-Nucleadora UECE), Pós-Graduação em Química Biológica da Universidade Regional do Cariri-URCA e Pós-Graduação em Ciências Naturais da Universidade Estadual do Ceará-UECE. Já orientou 03 dissertações de mestrado e 02 teses de doutorado. Membro permanente do Comitê de Assessoramento da Câmara de Ciências Exatas e da Terra da Fundação Cearense Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP. Atualmente é Bolsista de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização e à Inovação Tecnológica ? BPI da FUNCAP. Publicou 165 artigos em periódicos internacionais e nacionais especializados, que atraíram, até julho de 2022, 880 citações resultando em um fator  $h=15$ . Foi Coordenador (03/2010-03-2014) e vice-coordenador (03/2008-02/2010) do curso de Química da Universidade Estadual Vale do Acaraú. Tem experiência na área de Química Orgânica, com ênfase em Química de Produtos Naturais e síntese de chalconas, atuando principalmente nos seguintes temas: isolamento, purificação e elucidação estrutural de produtos naturais, síntese de chalconas, hidrazonas, análise de metabolitos secundários e compostos sintéticos utilizando espectroscopia Raman, atividades antimicrobiana e ansiolítica utilizando Zebrafish (Danio rerio) de compostos naturais e sintéticos.

**Lucas Teixeira Leite de Souza**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM-IEE/USP). Bacharel em Gestão Ambiental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP). Contato: lucas.teixeira.souza@usp.br

**Luis Fernando do Rego**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM-IEE/USP). Especialista em Gestão Pública de Controle e Educação Ambiental pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) e graduado em Comunicação Social pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM). Contato: luisfrego@usp.br

**Luiza Vigne Bennedetti**

Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM – IEE/USP). Mestre em Endocrinologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Pesquisadora da Fundação Médica do Hospital de Clínicas de Porto Alegre. Contato: lvbenedetti@usp.br

**Márcia Machado Marinho**

Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Ceará (2020), com Mestrado em Biotecnologia pela Universidade Federal do Ceará / Campus de Sobral (2011). Fez Especialização em Assistência Farmacêutica na Escola de Saúde Pública do Ceará (2002). Graduada em Farmácia pela Universidade Federal do Ceará (1997) e Licenciada Plena no Programa Especial de Formação Pedagógica em Química pela Universidade Estadual do Ceará (2014). Os temas de pesquisa de interesse estão associados às áreas de Farmácia, Biotecnologia, atuando principalmente nos temas química farmacêutica, bioinformática e química computacional. De 2019 a janeiro de 2022 atuou como Professora na Universidade Estadual do Ceará, onde além das disciplinas ministradas, coordenou projetos de Extensão (envolvendo 7 alunos), Iniciação Científica (2 alunos) e Monitoria (1 aluna) e também, orientou 21 Trabalhos de Conclusão de Curso.

**Maria das Graças Alves Pereira**

Docente EBTT do Instituto Federal do Acre - IFAC. Mestre em Medicina e Saúde e Doutora em Saúde Pública.

**Odacir Miguel Tagliapietra**

Doutor em Desenvolvimento Rural Sustentável pela UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2019), Mestre em Engenharia de Produção pela UFSM - Universidade Federal de Santa Maria (1999), Bacharel em Administração pela UFSM - Universidade Federal de Santa Maria (1994), Licenciado em Filosofia pela UFSM - Universidade Federal de Santa Maria (1987). Atualmente é professor Adjunto A na UNIOESTE - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Tem experiência na área de Administração com ênfase em Administração de Recursos Humanos, atuando principalmente nos seguintes temas: Responsabilidade social, Gestão do conhecimento, Filosofia e Ética e Recursos Humanos.

**Rodrigo Ramirez Frederico**

Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (PROCAM – IEE/USP). Graduado em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) pelo Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB/USP), atua na área de ecologia, sustentabilidade e meio ambiente. Contato:rodrigo.frederico@usp.br

**Valdemar Matos Paula**

Biólogo, licenciado e mestrando em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre - UFAC.



Editora  
**REALCONHECER**



ISBN 978-658452527-6



9 786584 525276