

**3º Congresso Virtual Brasileiro de Educação
Empreendedora, Sustentabilidade e Inovação
CVBEESI - 2024**
**3rd Virtual International Congress on Entrepreneurship
Education, Sustainability and Innovation
IVCEESI – 2024**

ANAIIS

TEMA:

***Inteligência Humana e Inteligência Artificial: Sinergia necessária para
uma Educação Empreendedora, Sustentável Inovadora.***

ISBN: 978-65-01-07315-6

**BRASIL
2024**

APRESENTAÇÃO

É com renovado esforço que, mantendo nosso ideal em prol de uma sociedade mais sustentável, inclusiva e visando o seu desenvolvimento contínuo, o Instituto de Ciência, Tecnologia e de Inovação Sustentável Global apresenta os Anais do 3º Congresso Virtual Brasileiro de Educação Empreendedora, Sustentabilidade e Inovação e 3º Congresso Virtual Internacional de Educação Empreendedora, Sustentabilidade e Inovação — que ocorreram nos dias 22, 23 e 24 de maio de 2024. Os trabalhos científicos, abordando temáticas diversificadas, cuja orientação envolve reflexões sobre a *Inteligência Humana e Inteligência Artificial em uma sinergia voltada para uma Educação Empreendedora, Sustentável e Inovadora*, certamente em muito contribuirá na direção dessa proposta. As Áreas Temáticas representadas no Congresso consistiram em: Educação; Educação a Distância; Gestão; Empreendedorismo; Sustentabilidade; Inovação; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); Responsabilidade Socioambiental; Ética; Espiritualidade; e Avaliação.

Assim, agradecemos a todos que colaboraram nesse empreendimento, seja participando e contribuindo com os trabalhos apresentados, seja como ouvintes que prestigiaram nossos Congressos. Nos sentimos honrados e agradecemos a confiança depositada. Sempre no intuito de promovermos um exitoso diálogo, desejamos que, mais uma vez, o material aqui compilado seja útil e concorra para profícuas e produtivas reflexões.

Agradecemos, ainda, às instituições parceiras, que possibilitaram a viabilização deste evento.

DIREÇÃO E ORGANIZAÇÃO

Direção Geral - Prof. Dr. Marcelo Pereira Marujo
Direção Geral - Prof^a. Ma. Mary Neuza Dias Galdino
Direção Adjunta Nacional - Prof. Dr. Lino Guimarães Marujo
Direção Adjunta Nacional - Prof^a. Dr^a. Valéria Marques de Oliveira
Direção Adjunta Internacional - Prof. Dr. Rui Duarte Moura (Portugal)
Direção Adjunta Internacional - Prof. Dr. Ogenis Magno Brilhante (Holanda)
Coordenação Científica - Prof. Dr. Claudio Burlas de Moura
Coordenação Científica - Prof^a. Dr^a. Marilene Sinder
Coordenação de Pessoas, Finanças e Logística - Prof. Dr. Juarez Jonas Thives Junior
Coordenação de Pessoas, Finanças e Logística - Prof. Me. Reinaldo Faissal
Coordenação de Marketing e Mídias Sociais - Prof^a. Dr^a. Hérica Landi de Brito
Coordenação de Marketing e Mídias Sociais - Prof.^a Dr.^a Cátia Regina França
Coordenação de Marketing e Mídias Sociais - Prof. Dr. Pando Angeloff Pandeff
Coordenação de Compliance – Prof.^a Dr.^a Veronica Lagassi

COMITÊ CIENTÍFICO

Prof. Dr. Artur Marecos Parreira - USU - Brasil - UL - Portugal
Prof. Dr. Claudio Burlas de Moura - Faculdade Cesgranrio - Brasil
Prof. Dr. Deivid Carvalho Lorenzo - UCSal - Brasil
Prof^a. Dr^a. Érika Dias - Fundação Cesgranrio - Brasil
Prof^a. Dr^a. Fátima Bayma de Oliveira - FGV Rio - Brasil
Prof^a. Dr^a. Fátima Cunha - Fundação Cesgranrio - Brasil
Prof^a. Dr^a. Hérica Landi de Brito - UNIALFA - Brasil
Prof. Dr. Isauro Beltrán Núñez – UFRN – Brasil
Prof. Dr. Juarez Jonas Thives Junior - Faculdade Cesgranrio - Brasil
Prof^a. Dr^a. Katharine Yasin - Education Development Center - Washington - EUA
Prof. Dr. Manuel Zunguze – Universidade Pedagógica de Maputo - Moçambique
Prof. Dr. Marcelo Pereira Marujo - Faculdade Cesgranrio - Brasil
Prof. Dr. Marco Antônio Sampaio de Jesus - USJT-SP - Brasil
Prof^a. Dr^a. Marilene Sinder - UFF - Brasil
Prof^a. Dr^a. Mirza Marvel Cequea - Universidade de Piura - Peru
Prof. Dr. Ogenis Magno Brilhante - IHS - Holanda
Prof. Dr. Ovídio Orlando Filho – Faculdade Cesgranrio - Brasil
Prof. Dr. Paulo César Schotten - UFMS - Brasil
Prof. Dr. Renato Cesar Möller – Fundação Cesgranrio - Brasil
Prof. Dr. Roberto Guimarães Boclin – Faculdade Cesgranrio - Brasil
Prof. Dr. Ronaldo Rosa dos Santos Junior – UNIARAGUAIA - Brasil
Prof. Dr. Rui Duarte Moura – Universidade Lusófona – Portugal
Prof^a. Dr^a. Sumaia Midlej Pimentel Sá – UCSal / UNEB - Brasil
Prof^a. Dr^a. Valentina Gomes Haensel Schmitt – Universidade de Lima – Peru
Prof^a. Dr^a. Valéria Marques de Oliveira– UFRRJ - Brasil
Prof^a. Dr^a. Valéria Quiroga Vinhas – FINEP - Brasil
Prof^a. Dr^a. Veronica Lagassi - UFRJ - Brasil
Prof. Dr. Waldecir Gonzaga - PUC-Rio – Brasil

SUMÁRIO

ARTIGOS COMPLETOS

| | |
|--|---------|
| A SUSTENTABILIDADE DA CARREIRA SOB A INFLUÊNCIA DO MECANISMO DE GESTÃO DE RH: O PLANO DE CARGOS E SALÁRIOS..... | 08-16 |
| Cátia Regina França de Sousa Gaião e Silva; Gabriel Lucas de Carvalho Ferreira de Oliveira; Emanuel Ouro da Costa; Leandro Barbosa Moreira; Rozelita Serra. | |
| GOOGLE MEET: A INTERAÇÃO PROFESSOR/ALUNO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM ON-LINE..... | 17-26 |
| Francisco Cazuzu da Silva Sobrinho. | |
| MINIGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM ATERROS SANITÁRIOS URBANOS..... | 27-34 |
| Hugo José Menezes Lourenço; Jamson Justi; Edrilene Barbosa Lima Justi; Douglas Lima Ramiro; Jadson Justi. | |
| LIDERANÇA NA ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÕES..... | 35-42 |
| Izadora Padilha da Silva; Fernanda de Paula da Silva; Izabelle Maria Seichas Simão Edrilene Barbosa Lima Justi; Jamson Justi; Cristiane Pinheiro Duarte; Jadson Justi. | |
| BIOLUBRIFICANTES: LUBRIFICANTES SUSTENTÁVEIS..... | 43-48 |
| Lucas Borges Matheus; Raynara Pereira da Silva; Giovana Rodrigues Sabino. | |
| A CORRELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA <i>ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)</i> | 49-56 |
| Maria Odete Alves de Sá; Amanda Dias de Alencar; Paulo Eduardo da Cruz Sabo; Jamson Justi; Edrilene Barbosa Lima Justi; Cristiane Pinheiro Duarte; Jadson Justi. | |
| A IMPORTÂNCIA DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA PARA O BRASIL..... | 57-70 |
| Mateus Souza Gonçalves; Jamson Justi; Edrilene Barbosa Lima Justi; Douglas Lima; Ramiro; Jadson Justi. | |
| DESAFIOS E SUSTENTABILIDADE NA INCLUSÃO EDUCATIVA: CASO DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NAS UNIVERSIDADES EM SÃO VICENTE, CABO VERDE..... | 71-79 |
| Nelson de Brito de Oliveira. | |
| AValiação DO USO DE PAVIMENTOS DRENANTES E COLETA DE ÁGUA PARA USOS NÃO POTÁVEIS COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE..... | 80-93 |
| Nicole Santini Baratto; Liseane Padilha Thives; Juarez Jonas Thives Júnior; Luciana Rohde. | |
| 5 EXEMPLOS DE STARTUPS DO SETOR DE TECNOLOGIA..... | 94-99 |
| Paulo Lopes Silva. | |
| A COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL..... | 100-107 |
| Sabrina Vitoria da Luz Villa; Isabelle Maria Willemann; Leticia Santos Pereira; Edrilene Barbosa Lima Justi; Jamson Justi; Cristiane Pinheiro Duarte; Jadson Justi. | |
| A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: OS DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS NA UNIVERSIDADE JEAN PIAGET DE CABO VERDE..... | 108-115 |
| Joanita Cristina Rodrigues | |

RESUMOS

- AGENDA SUSTENTÁVEL: CONHECIMENTO E COMPROMETIMENTO COM OS ODS..... 117-117
Ana Clara Vieira Pedrosa; Aline Guimarães Monteiro Trigo; Andrea Sousa da Cunha Fernandes.
- GESTÃO PARA RESULTADOS À GUARDA CIVIL MUNICIPAL DE NITERÓI – RJ – BRASIL.....118-118
Camila Leite Paixão.
- EMPREENDEDORISMO SOCIAL E EDUCAÇÃO STEAM: PROMOVEDO A SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÃO NA ESCOLA..... 119-119
Carla Rênes de Alencar M. Fontenelle; Bruno Carvalho Crusinski; Nicolly de Lourdes; Silva Figueiredo; Wildisley José de Souza Filho.
- AValiação DOS EFEITOS DO TEOR DE FIBRA DE CANA-DE-AÇÚCAR NAS PROPRIEDADES DO COMPÓSITO DE ACRILONITRILA BUTADIENO ESTIRENO (ABS)..... 120-122
David Rodrigues Gomes; Lucas Repecka Alves; Daniel Komatsu.
- EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR SUSTENTÁVEL: O PROTAGONISMO DAS CRIANÇAS PARA UMA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL..... 123-123
Geraldina Almeida.
- QUALIDADE DE ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: PERSPECTIVAS E REALIDADE.....124-124
Janiele França Nery; Gleydson Kleyton Moura Nery; Fabiane Rabelo da Costa Batista.
- EDUCAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO PARA A SOCIEDADE INCLUSIVA.....125-125
Guilherme Simeão da Costa Ribeiro.
- APRENDIZAGEM ASSISTIDA POR EQUINOS NO DESENVOLVIMENTO PESSOAL- LIDERANÇA DOCENTE- PROJETO EQUILIBRIUM RURAL.....126-126
Tatianne Leme Oliveira Santos Godoi; Tayane Botelho dos Santos; Dhebora Soares Duarte da Silva; Valéria Marques de Oliveira.
- DA INOVAÇÃO À REGULAÇÃO: NAVEGANDO OS DESAFIOS DAS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NA CONTEMPORANEIDADE.....127-127
Carolina Sampaio Ribeiro Queiroz; Veronica Lagassi.

ARTIGOS COMPLETOS

A SUSTENTABILIDADE DA CARREIRA SOB A INFLUÊNCIA DO MECANISMO DE GESTÃO DE RH: O PLANO DE CARGOS E SALÁRIOS

¹Cátia Regina França de Sousa Gaião e Silva: profa.catiarfranca@yahoo.com

²Gabriel Lucas de Carvalho Ferreira de Oliveira: gabriellucascarvalho6@gmail.com

³Emanuel Ouro da Costa: emanuelouro1234@gmail.com

⁴Leandro Barbosa Moreira: leandro123@gmail.com

⁵Rozelita Serra: rserra123@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa investiga a temática do Plano de Cargos, Carreiras e Salários (PCCS) como instrumento da gestão de Cargos e Salários que influencia a carreira profissional, pois além de ser um documento que estrutura a política institucional quanto aos Cargos e salários praticados, também é um norteador que permite que os colaboradores compreendam seu papel e importância na organização, incentivando-os a buscar valorização pessoal e equilíbrio entre salário e crescimento profissional. O método de pesquisa utilizado foi o descritivo. Para a coleta de dados foi realizada uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso, tendo como instrumento de coleta um questionário e uma entrevista e a interpretação dos dados foi qualitativa. Na conclusão reforça-se a importância de um Plano de Cargos e Salários nas instituições, visto que ajudará no clima e na sustentabilidade do negócio.

Palavras chave: Carreira. Cargos e Salários. Plano de Cargos, Carreiras e Salários (PCCS). Sustentabilidade.

8

INTRODUÇÃO

Atualmente as empresas preocupam-se em como motivar seus colaboradores, mesmo quando estes têm conhecimento das suas funções e compreendem as políticas relacionadas a promoções, ajustes salariais, mudanças de responsabilidades e todos os tópicos que afetam suas trajetórias profissionais.

Nesse cenário, o Plano de Cargos, Carreiras e Salários (PCCS) é um documento que contém um conjunto de regras que ajuda as empresas a definir os requisitos essenciais para cada cargo, como educação e experiência, atribuindo valor a essas posições. Isso permite que os colaboradores compreendam seu papel e importância na organização, incentivando-os a buscar valorização pessoal e equilíbrio entre salário e crescimento profissional.

O PCCS também contribui para o clima organizacional, cria políticas para áreas relacionadas e facilita programas de recompensas, sem comprometer a produtividade. Em resumo, o PCCS é uma ferramenta crucial para a gestão de pessoal nas empresas.

Dito isso, essa ferramenta está diretamente relacionada à carreira profissional de uma pessoa. Eles definem a estrutura da progressão na carreira, a remuneração, os incentivos, o desenvolvimento de competências e a retenção de talentos em uma organização. PCCS proporciona uma estrutura clara para os funcionários progredirem em suas carreiras, com base em cargos e salários definidos, promovendo o crescimento profissional e a motivação no ambiente de trabalho.

Integrar a Sustentabilidade no Plano de Cargos, Carreiras e Salários (PCCS) implica em considerar critérios sustentáveis na avaliação de cargos, implementar incentivos para práticas sustentáveis, desenvolver competências relacionadas à sustentabilidade, monitorar o desempenho sustentável, promover a

¹ Professora da Faculdade Cesgranrio (FACESG/CESGRANRIO); Coordenadora de Pesquisa do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM); Doutoranda em Administração pelo Programa de Pós-graduação Stricto Sensu UDS/VECHILE/UFRRJ.

² Estudante de Graduação do Curso Superior em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos da Faculdade Cesgranrio (FACESG/CESGRANRIO).

³ Estudante de Graduação do Curso Superior em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos da Faculdade Cesgranrio (FACESG/CESGRANRIO).

⁴ Estudante de Graduação do Curso Superior em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos da Faculdade Cesgranrio (FACESG/CESGRANRIO).

⁵ Estudante de Graduação do Curso Superior em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos da Faculdade Cesgranrio (FACESG/CESGRANRIO).

conscientização e transparência, criar uma estrutura de remuneração alinhada com a sustentabilidade e incorporar a responsabilidade social corporativa.

Essas medidas não apenas promovem práticas comerciais responsáveis, mas também atraem e retêm talentos comprometidos com a causa, contribuindo para o sucesso duradouro da organização em um ambiente empresarial cada vez mais consciente das questões ambientais e sociais.

Então, no contexto desta pesquisa, a pergunta problematizadora investiga o seguinte: de que maneira a carreira profissional pode ser influenciada pela gestão de Cargos e Salários? Contextualizando o problema de pesquisa, as seguintes problemáticas foram levantadas: a falta de estrutura de carreira nas empresas pode influenciar negativamente a motivação dos colaboradores; um Plano de Cargos e Salários que não esteja totalmente implementado e estruturado pode causar indecisões na retenção de talentos; a sustentabilidade do profissional é impactada quando a projeção de carreira não é planejada; a assertividade no processo de contratação de um novo colaborador é comprometida quando não há transparência nas possibilidades de carreira na empresa.

Para o desenvolvimento deste trabalho, a equipe de pesquisadores empreendeu uma pesquisa de campo a fim de identificar de que maneira a carreira profissional pode ser influenciada pela gestão de Cargos e Salários. Então, como objeto deste estudo, investiga-se a empresa que aqui será tratada como *Illuminos* buscando compreender esse processo no âmbito corporativo. Fundada em 1905, a empresa visa auxiliar com sua história no mercado de energia elétrica no Rio de Janeiro, promovendo energia e serviços com qualidade e de forma sustentável, contribuindo para o bem-estar e o desenvolvimento da sociedade.

OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é verificar de que maneira a carreira profissional pode ser influenciada pela gestão de Cargos e Salários. Os Objetivos Intermediários são: conceituar Cargos e Salários; verificar a importância da gestão de Cargos e Salários para a carreira profissional e; apontar quais são os aspectos de uma carreira sustentável.

METODOLOGIA

A presente pesquisa utilizou como metodologia a pesquisa descritiva. Este tipo de pesquisa usa padrões textuais como, por exemplo, questionários para identificação do conhecimento. A pesquisa descritiva tem por finalidade observar, registrar e analisar os fenômenos sem, entretanto, entrar no mérito de seu conteúdo. Na pesquisa descritiva não há interferência do investigador, que apenas procura perceber, com o necessário cuidado, a frequência com que o fenômeno acontece. É importante que se faça uma análise completa desses questionários para que se chegue a uma conclusão.

Conforme Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 102), os estudos descritivos “pretendem unicamente medir ou coletar informações de maneira independente ou conjunta sobre os conceitos ou as variáveis a que se referem”.

Quanto aos procedimentos de coleta de dados foi realizada uma pesquisa de campo, que segundo Lakatos e Marconi (2005, p.186) “é aquela utilizada como o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles”.

Também foi realizada uma pesquisa bibliográfica para a fundamentação desta pesquisa, que segundo Gil (2002, p. 3) “a principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente”.

Como instrumento de coleta de dados foram utilizados uma entrevista e um questionário. A entrevista individual foi conduzida pelos pesquisadores. Segundo Gil (2002, p. 115), “entrevista é a técnica de coleta de dados em que o investigador se apresenta frente ao entrevistado e lhe formula perguntas, com objetivo de obter os dados que interessam a uma investigação”. O questionário, que segundo Lakatos e Marconi (2005, p.201):

É constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistado. Junto com o questionário deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do receptor, no sentido de que ele preencha e devolva o questionário dentro de um prazo razoável.

O questionário (Apêndice) foi composto de 34 perguntas objetivas e abertas, onde o respondente poderia dar respostas mais completas, o que possibilitou os resultados deste estudo.

Para a interpretação dos dados desta pesquisa foi utilizado o método qualitativo porque está orientado para a análise de casos concretos, em sua particularidade temporal e local, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais. O método qualitativo permite melhor obtenção de informação para elucidar o objeto do estudo e elaborar construtos a respeito do assunto em vigor. É um método em que os campos de estudo não são situações artificiais em laboratório, mas sim práticas e interações dos sujeitos na vida cotidiana (FLICK, 2004).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CARGOS E SALÁRIOS

Devido ao mercado global estar em constantes mudanças, a competitividade nas organizações tem sido cada vez mais presente, por causa do mundo externo que influencia no interno das empresas. Em relação ao departamento de recursos humanos, o qual está envolvido em atrair talentos e mantê-los, existe um subsistema dentro do departamento que mantém a empresa competitiva. Este é a Gestão de Cargos e Salários

Para avançar nesta pesquisa, em primeira instância é necessário descrever o conceito de Cargos e Salários para que, em seguida, seja desenvolvida a Gestão de Cargos e Salários.

A definição do conceito de Cargos, Segundo Zimpeck (1990, p. 41), “o termo cargo pode ser definido como um grupo de funções idênticas na maioria ou em todos os aspectos mais importantes das tarefas que as compõem”. Em outras palavras, o Cargo traz um valor igualitário, objetivando a homogeneidade dentro das organizações.

Paschoal (2001, p. 4), dirá que “no sistema tradicional de remuneração, primeiro define-se o cargo e, depois, o perfil do ocupante, mas sempre dentro dos limites do cargo. Em razão desse procedimento, a definição consensual é de fundamental importância”.

Já a definição de salário está entrelaçada com a contraprestação devida ao colaborador pela prestação de seus serviços, podendo ser definido pelo contrato de trabalho. Marujo et al. (2022, p. 18) irá dizer que “o termo salário, no contexto da gestão dos programas de remuneração, está normalmente vinculado à parcela fixa da remuneração direta ou, em outras palavras, à parcela em dinheiro oferecida aos empregados”.

O salário diferente da remuneração, é mais limitado, pois não contempla todos valores que o colaborador recebe em função do seu trabalho, no período determinado, sendo limitado apenas ao dinheiro. Figueiredo (2007, p.11), diz que “O salário representa, ao mesmo tempo, custo e investimento para a organização. Para o trabalhador, determina seu padrão de vida”.

Seguindo no aspecto da Gestão, Figueiredo (2007, p. 7), irá afirmar que:

A Administração de Cargos e Salários tem como objetivo inicial o desenho dos cargos, a descrição e análise destes cargos, configuração da estrutura desta análise para determinação de métodos de descrição, análise e valoração dos cargos. Controla ainda a avaliação de desempenho, que constitui na forma de medir o grau de eficácia na realização do trabalho.

Sendo um departamento competitivo e estratégico, a Gestão de Cargos e Salários consegue abranger muitos conceitos, como mostrado por Figueiredo (2007, p.07). Tais conceitos, quando bem definidos, podem ter o poder de influenciar positivamente as empresas, prevenindo a falta de estruturação entre os cargos, os quais são a base para a organização evoluir.

Figueiredo (2007, p.06) também irá afirmar que:

A Administração de Cargos e Salários faz uma investigação e apresenta uma análise de todas as etapas dos trabalhos desenvolvidos na empresa, baseada em pesquisas de mercado, avaliação das atividades e tarefas desenvolvidas em todos os níveis ocupacionais. Avalia as atribuições e esforços necessários à consecução de metas requeridas pelos cargos da organização em relação às demais organizações existentes em sua área de atuação. Esta operação é medida em termos estatísticos, comparando e analisando os resultados, que após serem tabulados, serão a base para determinação dos valores salariais desses cargos.

Assim, revelando que para gerir os cargos e salários em uma organização não basta apenas entender isoladamente cada conceito, é necessário ser capaz de analisar todas as etapas deste subsistema. Através desta análise, a expectativa da empresa é respeitada existindo a necessidade de uma gestão eficiente, a fim de contornar possíveis distorções salariais, disfunções, dificuldade em contratar e reter profissionais.

A Gestão de Cargos e Salários, também utiliza de algumas ferramentas para auxílio. Entre elas estão

a Modelagem de Cargos e Salários; Descrição de Cargos; Avaliação de Cargos; Pesquisa Salarial e o Plano de Cargos e Salários.

Plano de Cargos e Salários (PCS)

A princípio, uma empresa é composta por pessoas, estas, podem ser fragmentadas em funções, atribuições e cargos diferentes. Deste modo, sendo essencial a utilização de um documento que vise padronizar tais ofícios, o qual se descreve o Plano de Cargos e Salários (PCS).

O Plano de Cargos e Salários (PCS) constitui um conjunto de regras e normas, que estabelece os mecanismos de gestão de pessoal das empresas. São importantes instrumentos gerenciais para as questões relacionadas à remuneração e carreira profissional dentro de uma organização, permitindo ao trabalhador enxergar a trajetória que tem pela frente em termos de evolução salarial e sua perspectiva de carreira. (Chiavenato, 2014, n.p apud Marujo et al, 2022, p. 36)

Como descrito pelo autor Chiavenato (2014), o PCS está diretamente relacionado a remuneração e carreira profissional dentro de uma empresa, sendo um mecanismo de gestão muito importante para o êxito profissional. Interligado também com a visão que o colaborador possui referente a si próprio, com a sua trajetória profissional no âmbito organizacional.

Nascimento (2001, p. 6) afirma que:

As finalidades da Administração de Cargos e Salários são: ordenar os salários dos trabalhadores de acordo com a maior ou menor habilidade e responsabilidade que o cargo exige de seu ocupante, atendendo ao preceito de igualdade salarial para trabalho igual; adequar os salários da empresa aos salários praticados no mercado, visando não perder seus funcionários para as empresas concorrentes; e utilizar os estímulos salariais objetivando aumentar a eficiência do trabalhador, melhorando a produtividade do trabalho como condição primordial ao crescimento e sobrevivência da empresa.

Nascimento (2001), descreve ainda que o Plano de Cargos e Salários de um modo mais estratégico, mostrando como um dos objetivos a igualdade salarial para o trabalho igual. Outros propósitos estão relacionados com a competitividade, estímulo para a retenção de talentos, produtividade e sobrevivência empresarial.

Tanto Chiavenato (2014), quanto Nascimento (2001), exploram alguns conceitos importantes sobre o PCS, que trazem uma visão mais ampla do assunto, para o entendimento do instrumento no mundo corporativo. Logo o gerenciamento laboral relacionado ao Plano de Cargos e Salários deve ser valorizado como uma ferramenta útil para a carreira profissional de seus colaboradores.

Na concepção de Limongi (2011, n.p) “a ferramenta de cargos e salários traz para o mercado uma visão sistêmica e contingencial, fazendo a organização se preocupar em integrar os cargos, ao invés de separar”.

Por mais que a ferramenta de cargos e salários possa trazer para a empresa uma visão sistêmica e contingencial, afirmado por Limongi (2011), a gestão tem um papel importante para o êxito deste instrumento, pois sem um gestor para gerir, o plano de cargos e salários provavelmente é ineficaz.

Quando um gestor qualificado é capaz de aplicar o PCS, é possível com que haja equipes mais motivadas e engajadas, pois quando o plano de cargos e salários são bem definidos, o colaborador sabe com exatidão as demandas de sua função, além da remuneração que é atribuída, caso tenha. Não existindo surpresas da parte do empregador com o empregado, devido tais informações já estarem disponibilizadas e transparentes.

Outro fator relacionado com a satisfação de seus colaboradores. Um plano de carreira transparente e que seja possível ser aplicado, pode movimentar a cultura dentro da empresa, trazendo um aspecto positivo. Devido a isto, fazendo com que os funcionários se identificam com a gestão de seu trabalho, uma vez que será possível alcançar o destaque profissional de acordo com os seus conhecimentos, habilidades, atitudes e valores

Chiavenato (2014, n.p) irá afirmar que:

A gestão de cargos e salários ocupa uma posição-chave no recrutamento e manutenção dos recursos humanos das empresas, pois estas precisam propiciar um ambiente de motivação e produtividade, eliminando as incoerências e distorções que possam causar desequilíbrios salariais ou a insatisfação das pessoas. (Chiavenato, 2014, n.p apud Marujo et al, 2022, p. 38)

Assim, a gestão tem a sua importância para o funcionamento de uma organização com a tarefa de trazer

o equilíbrio e satisfação dos colaboradores em relação aos seus empregos.

Devido ao mercado profissional ser competitivo, as empresas em sua essência devem ser capazes de inovar, a fim de diminuir a taxa de demissões. Muitos funcionários em seus empregos, se sentem atraídos por propostas de empresas concorrentes, onde podem ser influenciados pela implementação e estrutura do Plano de Cargos e Salários. Logo, as organizações precisam estar atentas quanto a aplicação do PCS, com o intuito de manter os talentos.

Deste modo, fazendo-se necessário um programa de retenção de talentos, tendo como objetivo diminuir o processo de *turnover* em uma organização. Para que tal feito seja concluído, o Plano de Cargos e Salários precisa estar totalmente implementado e estruturado; promovendo a conservação dos seus colaboradores. Ressaltando, que o estudo da retenção de talentos dentro de uma organização é fundamental, para o bem-estar de uma empresa.

CARREIRA SUSTENTÁVEL

As experiências profissionais desempenhadas pelo indivíduo, os títulos adquiridos como a graduação, a Pós-graduação *Lato sensu* ou *Stricto Sensu* ou qualquer outra especialização profissional, conjuntamente, é o que se define como carreira profissional.

Marujo *et al* (2021, pg. 44), define carreira como “trajetória profissional percorrida por uma pessoa ao longo de sua vida”. A noção de carreira implica constância e linearidade”.

Ainda segundo Marujo *et al* (2021) há que se diferenciar dois conceitos importantes: o plano de carreira e o planejamento de carreira. Um plano de carreira pode ser uma ferramenta valiosa para orientar seu desenvolvimento profissional e ajudá-lo a tomar decisões informadas sobre sua trajetória. Pode ser adaptado ao longo do tempo para refletir suas mudanças de interesse, valores e circunstâncias pessoais e profissionais, pois “a trajetória de carreiras existentes na empresa é de sua responsabilidade e tem a finalidade de possibilitar o desenvolvimento e a ascensão profissional”. Marujo *et al* (2021, pg. 45).

Como afirma Marujo *et al* (2021, pg. 45):

O planejamento de carreira é a formulação do plano de desenvolvimento individual e é responsabilidade de cada profissional, podendo receber ajuda da empresa nesse processo; a carreira depende da tomada de decisão do trabalhador, pois somente a ele cabe a opção de sua trajetória.

12

Apesar do planejamento de carreira ser de responsabilidade do funcionário, a empresa tem um papel importante nesse processo, oferecendo suporte e recursos que ajudam os funcionários a desenvolverem suas carreiras.

Quanto à Sustentabilidade na organização, em meio ao modelo de mercado cada vez mais exigente em relação ao consumo de produtos e serviços que não agredam o meio ambiente, gestores se empenham em focar nesse novo conceito de desenvolvimento organizacional, buscando uma visão de qualidade de seu negócios, tanto no meio interno quanto no externo.

Ser sustentável é um conceito fundamental nos tempos atuais, deixando de ser apenas relacionado a fatores biológicos, físicos e químicos da natureza, para o âmbito político, econômico, social e cultural. De acordo com Marujo *et al* (2022, p. 28). “A sustentabilidade é uma condição necessária de “ser, estar e vivenciar” o mundo em todas as suas dimensões - política, social, econômica, ambiental e cultural -, integrada e simultaneamente”.

De acordo com Silva *et al* (2023 apud Marujo, 2020 p.1):

Sustentabilidade é a capacidade das gerações empreenderem o presente pensando também no futuro. Está relacionada ao desenvolvimento político, econômico, social e cultural com o mínimo de agressão ao meio ambiente, usando os recursos naturais necessários, mas de maneira inteligente, para que eles, guardadas as devidas peculiaridades, se perpetuem.

Sendo a sustentabilidade um compromisso de todos, entender a sua importância na organização é indispensável para alinhar as ações para o equilíbrio organizacional. Assim, carreira sustentável, é uma ação que vai além do aspecto econômico, mas também o socioambiental.

A integração da sustentabilidade na carreira profissional de um indivíduo, contribui para a responsabilidade corporativa, imagem da empresa, além de atrair e reter talentos. Portanto, o conceito de carreira sustentável, tem uma perspectiva que vai além do ambiente social, econômico e tecnológico, mas também como o profissional se sente no ambiente de trabalho, a valorização da sua mão de obra e o seu bem-

estar, o que está diretamente ligado a um bom resultado da organização.

Alguns autores como Lopes (2021), afirmam que a sustentabilidade profissional tem como base três pilares:

Saúde - de que forma a empresa prioriza a saúde e o bem-estar dos colaboradores, quais ações são tomadas para evitar que as pessoas adoçam no trabalho. Sendo o estresse, depressão e síndrome de *burnout* as principais doenças acometidas nesse ambiente;

Felicidade - estar saudável, ambiente de trabalho adequado, bons salários e benefícios faz uma equipe motivada e conseqüentemente feliz;

Produtividade - esta ação complementa as citadas acima, pois um ambiente de trabalho saudável e com boa estrutura garante eficiência na realização das tarefas propostas.

Entender a importância da gestão de Cargos e Salários para a carreira profissional, contribui significativamente para a manutenção de um profissional na organização, tendo em vista, que um plano bem alinhado passa confiança e conseqüentemente impactando na produtividade. Definir critérios para cargos e salários, torna a organização mais competitiva no mercado. Já que, é mais atrativa para novos talentos que estão em busca de crescimento profissional.

RESULTADOS E ANÁLISES

A EMPRESA

A história da *Luminus*, uma das principais empresas de energia elétrica do Brasil, começa em 1899, quando foi fundada como *São Paulo Luminus Power Company*, no Canadá. Autorizada a operar no Brasil em 1900, a empresa iniciou sua atuação em São Paulo com a construção da Usina Hidrelétrica Bahia em 1901. A *Luminus* expandiu sua atuação, controlando serviços de geração, distribuição de energia elétrica e bondes elétricos em São Paulo.

No Rio de Janeiro, a empresa começou como Rio de Janeiro *Luminus Power Company* em 1904, controlando serviços telefônicos e bondes urbanos. Ao longo dos anos, a *Light* desempenhou um papel significativo na modernização das cidades, substituindo bondes a burro por bondes elétricos e lâmpadas a gás por iluminação elétrica. Sendo as duas companhias fundidas no ano de 1914 formando o *Grupo Rio São Paulo Luminus*.

Em 1966, a sua parte no Rio de Janeiro foi estatizada com os serviços de telecomunicações e a concessão de gás transferidos para outras estatais do governo estadual, enquanto a *Luminus* continuou a operar na energia elétrica. A outra metade paulista foi adquirida pelo Governo do Estado de São Paulo deixando de existir.

No ano de 1996, a *Luminus* foi privatizada, com compradores como FDE e SEA Corporation. Houve uma reestruturação societária em 2002 e uma desverticalização em 2005, resultando na formação do *Grupo Luminus*.

Atualmente a empresa de energia elétrica atua na Região Metropolitana do Rio de Janeiro e no Vale do Paraíba Fluminense. Ela desempenha um papel crucial como uma das principais concessionárias de distribuição de eletricidade na região. Tendo como missão prover energia e serviços com qualidade e de forma sustentável, contribuindo para o bem-estar e o desenvolvimento da sociedade com uma visão de ser a melhor empresa do setor elétrico, reconhecida pela rentabilidade, eficácia na gestão e qualidade dos serviços e busca fazer com que seus mais de 13 mil funcionários sigam seus valores que são, a valorização da vida, ética, senso de dono, simplicidade e meritocracia.

ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

A empresa investigada, a *Luminus*, é uma empresa com mais de 100 anos de existência e de grande reconhecimento na indústria energética com a sua operação no estado do Rio de Janeiro. Com a sua administração central localizada no centro da capital fluminense, atualmente a empresa está passando por uma reformulação estrutural e administrativa, o que pode trazer certa instabilidade e insegurança no seu quadro de funcionários.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foi realizada uma visita *in loco* na empresa *Luminus* e foram coletados dados através de uma entrevista com o *Coordenador de Eficiência Energética e Relacionamento com Comunidades em sua empresa*, onde este ocupante trabalha há 1 ano. Durante a entrevista, ele compartilhou informações importantes sobre a estrutura organizacional da empresa e as práticas de gestão de recursos humanos. São as seguintes:

A empresa tem uma ampla estrutura, com aproximadamente 13 mil funcionários, que incluem tanto colaboradores diretos quanto terceirizados em diversas funções, desde cargos operacionais até cargos gerenciais e administrativos. Embora não tenha conseguido fornecer o número exato de cargos devido à sua diversidade, fica claro que a empresa opera em uma escala considerável.

O departamento de Recursos Humanos aparentemente se demonstra dedicado, indicando a importância que a empresa atribui à gestão de pessoal, contando com setores que atuam em subsistemas de RH, sendo composto por profissionais de vários níveis acadêmicos que vai desde o ensino médio ao mestrado especializado na área, com espaço próprio contando uma grande estrutura.

A companhia opera com um orçamento anual, tanto em nível geral quanto para cada setor, o que reflete um planejamento financeiro cuidadoso. Além disso, ela utiliza serviços terceirizados em todos os setores operacionais, o que é comum em organizações de grande porte.

Quanto à gestão de carreiras, foi mencionado que, em teoria, a empresa possui um plano de carreira, mas na prática, esse plano não é bem definido e carece de clareza quanto aos critérios e divulgação. A empresa possui um sistema de Plano de Cargos e Salários (PCS) em vigor, mas deixa muitas dúvidas sobre a eficácia e a transparência desse sistema devido a sua falta de critérios definidos e claros.

Quando se trata de promoções, geralmente, é aberto um processo seletivo misto para os cargos em aberto com condições iguais para todos os participantes, mas para promoções internas, os critérios parecem ser menos claros, na maioria das vezes dependentes das percepções dos gestores. A falta de critérios específicos pode levantar questões sobre a equidade do processo. Outro fator identificado que dificulta os processos internos são as constantes mudanças que ocorrem na estrutura da empresa dificultando a continuidade deles.

Em relação a avaliações de desempenho, não foi possível encontrar na empresa um sistema formal de avaliação de desempenho em vigor, deixando ainda mais em questionamento os critérios utilizados no sistema de Cargo e Salários. Quanto a recompensas e reconhecimento, a empresa oferece apenas o pagamento da Participação nos Lucros (PL) anual como um sistema de recompensa, já em relação ao reconhecimento ele ocorre de forma informal nos setores operacionais, só havendo algo formal quanto há movimentações nos cargos gerenciais.

No que se trata de Treinamento e Desenvolvimento, a organização conta com um portal que disponibiliza diversos cursos que tratam de diferentes temas, de fácil acesso aos colaboradores, porém não há nenhuma divulgação ou campanha de incentivo para o uso da plataforma. Já os demais treinamentos são desenvolvidos conforme as necessidades ou demandas de cada setor.

CONCLUSÃO

Este trabalho investigou o seguinte problema de pesquisa: *de que maneira a carreira profissional pode ser influenciada pela gestão de Cargos e Salários?* Sobre o objetivo, pode-se afirmar que o mesmo foi alcançado, visto que foram explicados pelo Referencial Teórico e nas análises apresentadas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho, pois conceituou-se Cargos e Salários; verificou-se a importância da gestão de Cargos e Salários para a carreira profissional; e apontou-se os aspectos de uma carreira sustentável.

Também foi possível identificar após todo o processo investigativo, que a empresa pesquisada tem uma ampla estrutura que incluem tanto colaboradores diretos quanto terceirizados em diversas funções, desde cargos operacionais até cargos gerenciais e administrativos, a empresa pesquisada opera em escala na construção das carreiras dos colaboradores.

Verificou-se que o departamento de Recursos Humanos da organização pesquisada demonstrou ser aplicado, indicando a importância que a empresa atribui à gestão de pessoal, mas a empresa atualmente enfrenta desafios na gestão de carreiras devido à falta de clareza em seu plano de carreira incluído na ferramenta do Plano de Carreiras, Cargos e Salários (PCCS) que carece de critérios claros. Promoções internas dependem principalmente das percepções dos gestores, levantando preocupações sobre equidade e as mudanças frequentes na estrutura organizacional dificultam a consistência desses processos.

Neste sentido, acredita-se que a empresa pesquisada terá que revisar, aprimorar e ter um certo refino no seu PCCS, tornando-o mais claro, com critérios definidos para promoções internas. A empresa deve compartilhar de forma mais clara os critérios utilizados no sistema de Plano de Cargos e Salários (PCCS) para maior transparência e compreensão. Isso aumentará a motivação dos funcionários e proporcionará um caminho claro para o desenvolvimento de carreira no negócio.

A partir disso, conclui-se que a gestão de Cargos e Salários pode influenciar na carreira profissional, pois percebe-se que os critérios de promoções mais transparentes colaboram para que o indivíduo possa identificar os caminhos para alcançar cargos superiores, ponto crucial detectado pela investigação empreendida na perspectiva da empresa pesquisada, o que contribui efetivamente para a sustentabilidade organizacional e o

clima da companhia.

RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se para a empresa investigada que dado o período de reformulação estrutural e administrativa da empresa, é essencial uma comunicação com transparência e regular com os funcionários. Isso ajudará a reduzir a instabilidade e a insegurança no quadro de funcionários, mantendo todos informados sobre as mudanças e os objetivos da empresa.

Em relação ao Plano de Carreira, a empresa deveria revisar, aprimorar e ter um certo refino no seu PCCS, tornando-o mais claro com critérios definidos para promoções internas. Além disso, a empresa deveria compartilhar claramente os critérios utilizados no Plano de Cargos e Salários (PCCS) para maior transparência e compreensão. Isso aumentará a motivação dos funcionários e proporcionará um caminho claro para o desenvolvimento de carreira.

É aconselhável implementar um sistema formal de avaliação de desempenho para avaliar objetivamente o desempenho dos funcionários. Isso ajudará na tomada de decisões sobre promoções e reconhecimento, além de fornecer feedback valioso aos colaboradores.

Também se recomenda que a empresa deveria promover ativamente o uso de seu portal de treinamento, incentivando os funcionários a aproveitarem as oportunidades de desenvolvimento disponíveis. Incentivando os funcionários a buscarem oportunidades de desenvolvimento e aprendizado contínuo, destacando os benefícios de se tornarem profissionais mais qualificados. Podendo isto ser feito por meio de campanhas de conscientização e incentivos.

Por conseguinte, as promoções internas deveriam ser baseadas em critérios transparentes e justos, garantindo que todos os funcionários tenham oportunidades iguais de avanço na carreira e que os gestores sejam orientados a seguir esses critérios ao considerar promoções. A companhia deveria buscar ainda manter uma estrutura organizacional mais estável sempre que possível, a fim de facilitar a continuidade e o desenvolvimento de processos internos.

Outra recomendação seria na Participação nos Lucros (PL), onde a empresa considerasse a implementação de um sistema formal de reconhecimento para valorizar e premiar o desempenho excepcional dos funcionários.

Então, realizar periodicamente revisão das práticas de gestão de recursos humanos garantiria o alinhamento destas com os objetivos da empresa e as necessidades dos funcionários fazendo ajustes conforme necessário.

Essas recomendações visam melhorar a eficiência e a equidade nas práticas de gestão de recursos humanos da empresa, criando um ambiente mais positivo e produtivo para seus funcionários e, conseqüentemente, a melhoria deste ambiente impactaria na perenidade institucional.

Recomenda-se ainda, que mais pesquisas sejam realizadas no âmbito do assunto abordado nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, Rodrigo Moreira de. *Administração de Cargos e Salários*. Brasília: Centro Universitário de Brasília, 2007.

FLICK, U. *Uma Introdução à Pesquisa Qualitativa*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAKATOS, E.M.; MARCONI, M.A. *Fundamentos de metodologia científica*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LIMONGI, Ana Cristina. *Práticas de Recursos Humanos-PRH: conceitos, ferramentas e procedimentos*. São Paulo: Atlas, 2011.

LOPES, Tabata. *A sua carreira é sustentável?* Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/sua-carreira-%C3%A9-sustent%C3%A1vel-t%C3%A1bata-lobes>. Acessado em 19/09/2023.

NASCIMENTO, Luiz Paulo do. *Administração de Cargos e Salários*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning,

2001.

PASCHOAL, Luiz. Administração de cargos e salários: manual prático e novas metodologias. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Mariádel Pilar Baptista. *Metodologia de pesquisa*. 5.ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SILVA, Cátia Regina F. de S. Gaião e; MARUJO, Marcelo Pereira; MOURA, Claudio Burlas de; POTSCH, Fernando; THIVES JUNIOR, Juarez Jonas; ASSIS, Marcelino Tadeu de ;GERHEIM, Marcia de Souza; GALDINO, Mary Neuza Dias; FAISSAL, Reinaldo; REDOVÁLIO, Sandra Martins; GARCIA, Vanessa Coelho; LAGASSI, Veronica. *Recursos Humanos: carreira e remuneração*. 4ª edição revisada, atualizada e ampliada. Rio de Janeiro: Programa Editorial Faculdade Cesgranrio, 2022.

ZIMPECK, Beverly Glen. Administração de salários. 7. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

GOOGLE MEET: A INTERAÇÃO PROFESSOR/ALUNO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM ON-LINE

Francisco Cazuza da Silva Sobrinho, IFPB, francisco.cazuza@academico.ifpb.edu.br

RESUMO

Esta pesquisa é um estudo que aborda o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na educação e como elas podem contribuir para o desenvolvimento de aplicativo que permita a integração professor/aluno no processo ensino aprendizagem on-line. Compreendendo o uso das TICs no ensino remoto no período de pandemia e o processo de interação professor/aluno nas aulas virtuais realizadas pelo aplicativo Google Meet. O levantamento dos dados estudados deu-se por pesquisas bibliográficas com coletas de informações qualiquantitativas. Ao final da pesquisa, apresentada proposta de intervenção para a turma do primeiro ano da disciplina algoritmo e lógica de programação do curso Técnico em Informática Integrado do IFPB, Polo de Sousa usando o Google Meet como ferramenta de interação on-line captando as sugestões através da Jam – lousa interativa do Meet para desenvolvimento de aplicativo de língua portuguesa que contribuía com a aprendizagem no ensino médio e técnico.

Palavras-chave: Tecnologias; educação; google Meet; ensino; intervenção.

INTRODUÇÃO

A partir dos anos 1990, as tecnologias começaram a ser incorporadas no processo ensino/aprendizagem. O Ministério da Educação e Desporto (MEC) criou a TV Escola, a fim de oferecer formação continuada aos professores do ensino básico. Kits tecnológicos, compostos por antena parabólica, TV e videocassete, considerados como inovações na época, foram distribuídos a milhares de escolas da rede pública todo país. (SEED, 2002, p.5)

A inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na educação continuaram no ano de 1997. Nesse período, o MEC criou o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), distribuindo nas escolas públicas Desktops com acesso à internet, arquivos digitais em mídias (DVD Play) e aparelhos de DVD. (MEC, 2008).

O programa segue aplicando nos anos seguintes a política de informatização das escolas públicas de educação básica “promovendo o uso pedagógico de Tecnologias de Informática e Comunicações (TICs) na rede pública de ensino fundamental e médio.” (MEC, 2008). Em 2007 o PROINFO é reformulado pelo Decreto n.º 6.300/2007 para atender melhor aos objetivos do programa com a aquisição de equipamentos mais modernos. Segundo o portal do MEC (2009) “Em 2009, 332 mil professores foram capacitados para trabalhar com as tecnologias em sala de aula.”.

Professores e professoras são os “que criam experiências de aprendizagem diferenciadas para os diversos/as estudantes, motivam para novas aprendizagens usando a tecnologia em suas práticas pedagógicas” (CIEB, 2021, p. 14).

A capacitação dos profissionais da educação para trabalhar com as TICs vai sendo ampliada, os alunos também são incluídos nas metas do programa com a distribuição de dispositivos móveis em 2011.

O uso de tablets no ensino público é outra ação do Proinfo Integrado, programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar, articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais (FNDE, 2012).

As transformações na educação foram acontecendo e novas tecnologias foram surgindo e sendo inseridas na educação, num ritmo maior do que as instituições podiam acompanhar. Em 2020, a expansão da pandemia forçou a paralização das atividades escolares presenciais e, para continuidade do ano letivo, as aulas passaram a ser on-line, surgindo diversas alternativas tecnológicas para a regência de aulas.

O google Meet foi uma das ferramentas adotadas pelos professores para ministrar as aulas não presenciais, mantendo contato síncrono com os alunos. A plataforma digital possibilitou aos professores explorar os conteúdos em tempo real e aos alunos se verem e se falarem simultaneamente, por videoconferência

ou videochamadas. Essas funcionalidades fizeram com que o Meet se tornasse uma das, se não a principal, sala de aula on-line no tempo de pandemia. “[...] segundo a própria Google, esse recurso de comunicação ganhou mais de 2 milhões de usuários por dia nas duas últimas semanas de abril” (SILVA *et al.*, 2020, p. 4).

Dispondo de ferramentas que o professor usa na sala de aula física, como a lousa interativa, assemelhando-se ao quadro branco e apresentação de slides pela transmissão da tela do PC ou notebook do professor, o Google Meet mostrou ser bastante funcional como sala de aula virtual, além da fácil forma de acesso, sem a necessidade de instalação, e de ser gratuito.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

O uso de tecnologias da informação e comunicação na educação ganha ênfase a partir dos anos de 1990, quando o Ministério da Educação oferece um curso de extensão aos professores da educação básica. A formação é realizada pelo uso da TV como ferramenta de apoio ao processo de ensino. A TV Escola, criada em 1995, era o canal de transmissão e comunicação entre o MEC e os professores, iniciando um processo de implementação tecnológica na educação, com maior ênfase fundamentado na reforma educacional estabelecida na Lei de Diretrizes da Educação Básica (LDB), de 1996.

O parágrafo segundo do art. 62 da Lei 9.394/1996 assegura que a formação continuada de professores será realizada a distância com o uso de ferramentas tecnológicas “§ 2º A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância” (BRASIL, 1996). De acordo com o relatório divulgado pelo MEC em 2002, na segunda metade da década de 1990 foi, então, lançado o curso de extensão a distância “TV na Escola e os Desafios de Hoje”. O curso foi concebido para professores, coordenadores e diretores de escolas públicas de Ensino Médio e Fundamental, bem como para “formadores de formadores” (BRASIL, 2002, p. 23).

O uso de TICs na educação estava ainda na fase embrionária quando comparada o uso em 2020. É evidente que nesse lapso temporal houve profundas transformações e avanços tecnológicos que em muito contribuíram na educação, principalmente no ensino a distância. O Ministério da Educação através da Secretaria de Educação a Distância (SEED), está fazendo uso de tecnologias para aprimoramento do trabalho docente e a melhoria da qualidade do ensino, e isso:

[...] (b) permite aos professores uma certificação que, além de conhecimento, oferece oportunidade de progressão funcional, dependendo do Estatuto do Magistério de cada município ou estado; [...] (d) envolve as instituições de ensino superior com educação a distância e uso de tecnologias nos processos de formação de professores (BRASIL, 2002, p. 23).

Na época, não era possível a interação síncrona entre aluno e professor, como acontece atualmente com o uso de TICs, a exemplo do Google Meet. As transmissões de videoconferências eram ao vivo e, para os professores acompanharem as aulas ao vivo, as escolas foram equipadas com Kit Tecnológico, composto por uma antena parabólica, uma TV e um aparelho de DVD.

Posteriormente, houve a criação do Programa Nacional de Tecnologia Educacional - PROINFO, programa que leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. As escolas foram equipadas com laboratórios de informática e projetores, mais uma vez, a inclusão de tecnologias da comunicação e informação são aplicadas ao ensino. Equipados com acesso à internet, os computadores são utilizados por professores e alunos para pesquisas e a sala de aula é levada ao laboratório de informática.

O processo de inclusão das tecnologias à educação continuou avançando e, com a ampliação do acesso à internet, isso se deu mais rápido do que quando comparado à inclusão de outras tecnologias ao ensino.

Miranda *et al.* (2020, p. 4) ressaltam que: “A proposta de educação ofertada por meios tecnológicos sempre trouxe alguns obstáculos, principalmente pela falta de preparo/capacitação dos professores no manuseio de suportes tecnológicos”. Esse despreparo/capacitação se deveu à instantaneidade com que as ferramentas tecnológicas foram incorporadas e educação (aqui fazendo referência ao Meet). O aplicativo desenvolvido pela empresa Google se mostrou mais acessível, pois permite o acesso por smartphone, desktop, notebook, tablet, entre outros aparelhos, em qualquer lugar ou horário, exigindo apenas o acesso à internet.

Frente às mudanças incorporadas ao ensino/aprendizagem, Miranda *et al.* citam (GOLDBACH; MACEDO, 2007, p. 4) que:

[...] é muito importante que os cursos de atualização dos docentes proporcionem várias estratégias de ensino modernas, como o uso de equipamentos de informática, para aperfeiçoar o modo de ensino. Inesperadamente, por conta da pandemia do coronavírus, os docentes

passaram a ajustar os planos de aula, focalizar em novas estratégias e adaptaram os espaços nas suas casas tentando assim adequar o ensino presencial a realidade do ensino desenvolvido a distância.

Para Miranda *et al* (2020, p. 4): “No atual momento de pandemia, os docentes, num contexto de extrema urgência, tiveram que passar a organizar aulas remotas, atividades de ensino mediadas pela tecnologia, mas que se orientam pelos princípios da educação presencial”. A mediação de aulas pós-pandemia, com o auxílio das ferramentas tecnológicas, terá tendência de continuidade e a BNCC (2018, p. 9) prevê essa mediação:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

O ensino/aprendizagem mediado pelas tecnologias será uma atividade contínua e presente nas instituições de ensino públicas e privadas, de nível básico e superior. Esse é um momento oportuno para os órgãos de educação capacitarem os professores para utilização das tecnologias da informação e comunicação na educação, em destaque o Google Meet.

GOOGLE MEET

Silva *et al.* (2020, p. 4) ressaltam que o Google Meet é

Uma outra ferramenta de comunicação com foco em chamadas de vídeo amplamente utilizada hoje em todo o globo é o Google Meet, já que, segundo a própria Google, esse recurso de comunicação ganhou mais de 2 milhões de usuários por dia nas duas últimas semanas de abril de 2020.

O Google Meet (antes chamado Hangouts Meet) só poderia ser usado caso o usuário pagasse pelo serviço (SILVA *et al.*, 2020, p. 4). O aplicativo disponível no Play Store, App Store e na versão web, difundiu-se rapidamente no mundo acadêmico e do ensino básico ao superior, ele era uma das principais forma de interação on-line entre aluno e professor. As salas de aulas foram transferidas do espaço físico das instituições escolares (básica e superior) para a casa dos professores e alunos, mediada pelo Meet.

“A plataforma, que se encontra disponível em 73 idiomas (incluindo o Português do Brasil), suporta até 100 participantes nas aulas remotas, sejam eles internos sejam externos (isto é, indivíduos que não possuem cadastro no Gmail)” (SILVA *et al.*, 2020, p. 5). Para ministrar aulas pelo Meet, o docente criava e disponibilizava o link de acesso aos discentes, para acessarem o aplicativo e acompanhar as aulas apenas clicando no link, sem a necessidade da criação de conta no Google (em caso de acesso via navegadores web) e/ou pelo aplicativo instalado nos smartphones, iphones, dentre outros.

A versão gratuita é acessada por meio dos sistemas operacionais Apple MacOS, Microsoft Windows, Chrome OS, Ubuntu e outras distribuições Linux baseadas no Debian, além dos navegadores Apple Safari, Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge e Microsoft Explorer, esse último com compatibilidade limitada. (SILVA *et al.*, 2020, p. 4).

O “Google Meet é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pelo Google. É um dos dois serviços que substituem a versão anterior do Google Hangouts, o outro é o Google Chat⁶⁷”. O Google Meet foi criado em 2017, aplicativo de videoconferência voltado ao campo empresarial, visando atender a necessidade de empresas que precisavam realizar reuniões administrativas e comerciais, reunindo em uma sala virtual pessoas situadas em pontos distintos.

[...] anteriormente, o *Google Meet* (antes chamado *Hangouts Meet*) só poderia ser usado caso o usuário pagasse pelo serviço. Agora, o acesso gratuito pode ser feito de forma simples no computador, através do e-mail da Google: o Gmail (SILVA, 2020, p. 4).

⁶ GOOGLE MEET. In: WIKIPÉDIA, 2021. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Google_Meet&oldid=62574689. Acesso em: 10 dez. 2021.

Até o início de 2020, o Meet era pouco conhecido no mundo acadêmico. Com a necessidade de uma alternativa para procedimento das atividades escolares no período pandêmico, o aplicativo foi uma das ferramentas mais utilizadas por professores e alunos. Disponível para celulares e tablets com sistemas operacionais Androide e MacOS, o Meet pode ser baixado gratuitamente pelas lojas de Aplicativos Play Store e App Store, também disponível para Desktop, notebook, netbook com os sistemas operacionais Windows, Linux e compatível com diversos navegadores (Mozilla, Chrome, Opera, Edger, dentre outros). Essa fácil aplicabilidade e compatibilidade contribui para propagação em massa do uso do aplicativo, pois exige poucos requisitos como possuir uma conta Google e acesso à internet.

A partir de maio de 2020, o Google disponibiliza o Meet de forma gratuita e com nova versão que permite a visualização de fotos de até 16 participantes e tempo ilimitado. A partir de setembro do mesmo ano, as reuniões na versão gratuita passaram a ser limitada a 60 minutos.

DE SALA DE REUNIÃO A SALA DE AULA VIRTUAL

Frente à situação de incerteza causada pelo crescente aumento do número de pessoas contraindo a Covid-19, cessado o período das férias escolares antecipadas para abril de 2020, o Ministério da Educação, Secretarias Estaduais e Municipais da Educação, instituições de ensino, professores, pais e alunos ficaram apreensivos em como dar continuidade ao ano letivo de forma segura.

Visando sanar o problema e amenizar o prejuízo com a possível suspensão do ano letivo, o governo federal publica medida provisória, tratando das normas excepcionais sobre o ano letivo.

Art. 1º O estabelecimento de ensino de educação básica fica dispensado, em caráter excepcional, da obrigatoriedade de observância ao mínimo de dias de efetivo trabalho escolar, nos termos do disposto no inciso I do caput no § 1º do art. 24 e no inciso II do caput do art. 31 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, desde que cumprida a carga horária mínima anual estabelecida nos referidos dispositivos, observadas as normas a serem editadas pelos respectivos sistemas de ensino (BRASIL, 2020).

Dispensada a obrigatoriedade do cumprimento de 200 dias letivos para educação básica, mas mantida a carga horária mínima exigida pela Lei de Diretrizes da Educação Básica (LDB), os professores retomam às atividades escolares remotamente - uma novidade para maioria dos educadores e discente. Teixeira *et al* (2021, *apud* MIRANDA, 2020, p. 1) afirmam que: “A pandemia do coronavírus trouxe grandes mudanças para o cotidiano escolar, as aulas tradicionais foram substituídas pelo ensino remoto emergencial (ERE).”

Para ministrar as aulas remotamente, o uso de tecnologias da informação e comunicação foram primordiais para professores. O Google Meet foi uma ferramenta que se destacou entre as diversas opções no ensino remoto e logo é transformado em sala de aula virtual.

O Google Meet foi uma importante ferramenta utilizada pelos professores, na criação de sala de aulas virtuais, que permitiram a interação professor-aluno e impediu a perda do ano letivo, pois através dessa ferramenta os docentes podiam tirar as dúvidas dos discentes e explicar a matéria (TEIXEIRA *et al*, 2021 *apud* SILVA; ANDRADE; SANTOS, 2020, p. 1 - 2).

O Google Meet foi muito relevante como sala de aula virtual, professores e alunos interagem sincronamente por mensagem de texto, áudio e ou áudio e vídeo. O quadro branco da sala de aula tradicional passa a ser a tela do notebook, computador, tablet, smartphone, etc. o professor apresentava o conteúdo em slides, imagens, arquivos Word, Excel, Power Point, PDF, vídeos, entre outras possibilidades. O Google Meet, permitia e permite ao professor constatar a presença do aluno na aula, solicitando que o discente ligue a câmara do dispositivo móvel ou do computador.

O Google Meet enquanto sala de aula virtual dispõe de diversas ferramentas. As facilidades de acesso contribuíram também para que escolas e universidades optassem pelo aplicativo. A possibilidade da transmissão da tela do notebook ou do computador de mesa, permitia a apresentação de slides enquanto o docente explanava o conteúdo, bem como a facilitava ao aluno perguntar diretamente ao professor.

O Google Meet dispõe da lousa interativa (Jam), “um quadro branco que permite fazer anotações, criar diagramas e inserir vários conteúdos durante a videoconferência, característica que o torna apropriado para

salas de aula online⁷”. A jam foi uma ferramenta pouca utilizada pelos docentes, visto o despreparo tecnológico ocasionado pela mudança repentina de ambientes (do presencial para o virtual). Segundo Sant’Anna e Sant’Anna (2020 *apud* CASTELELS, 2021, p. 5):

Os professores devem considerar que sua formação e suas experiências são extremamente importantes, mas que diante da velocidade que as novas tecnologias surgem, essa capacitação inicial deve ser apoiada ou complementada por formações que podem ser relacionadas aos estudos em horários de formação individual ou em grupo a serem executadas nas próprias unidades escolares ou em locais definidos pelas Secretarias de Educação a qual fazem parte ou ainda pela busca particular de informações.

Os professores não esperavam e não estava preparado para migrar repentinamente da sala de aula física para a virtual, um processo que requereria tempo. A adaptação ao ambiente virtual se deu com as tecnologias disponíveis para moveis e de mesa, sendo o google Meet essencial à nova realidade, porque a maioria dos alunos e professores possuem uma conta no Google. Conforme afirma Lima *et al* (2020, p. 2):

O Google Meet ‘recria’ o ambiente em sala de aula, permitindo uma sincronia entre o professor e aluno em tempo real. Tudo isso pode contribuir para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, bem como minimizar aspectos relacionados ao desinteresse e a falta de participação dos alunos nas aulas, aspectos esses muitas vezes relacionados a ociosidade e falta de estímulos mais envolventes nas aulas remotas.

FUNCIONALIDADES DO MEET COMO SALA DE AULA VIRTUAL

O Google Meet tornou-se uma sala de aula virtual. As ferramentas disponíveis no aplicativo permitiram ao professor ministrar as aulas on-line de forma que alternasse entre a apresentação da aula (slides, docs., PDF, imagens, dentre outros meios) e a visualização do docente, interação próxima da sala presencial.

O Google Meet possui diversas funcionalidades que não foram exploradas, justificado pela mudança repentina das aulas presenciais para aulas on-line. Professores e alunos tiveram inesperadamente de deixar o espaço físico das instituições de ensino.

O afastamento dos alunos de sala de aula, durante o período de pandemia, não significou o afastamento deles da escola. O ensino, na maioria de instituições, passou a ser remoto. Ele precisou ser remodelado e a concepção de educação foi ampliada pela utilização das tecnologias (COSTA *et al.*, 2020 p. 1).

As principais funcionalidades utilizadas nas aulas pelo Meet foram a transmissão de tela, a interação aluno/professor/aluno via chat, áudios e áudio vídeos. Distantes fisicamente, mas próximos virtualmente, professores e alunos interagem em tempo real na sala de aula virtual.

Para Cunha *et al* (2020, p. 35): “A educação mediada por tecnologia digital pode ir além da instrução quanto a realização de tarefas e o contato com conteúdos prescritos, evoluindo para uma forma de interação que produz, coletivamente, sentidos, significados e aprendizagem”.

O Google Meet dispõe de outras aplicabilidades que devem ser exploradas no ensino/aprendizagem, ferramentas essas que contribuem para o desenvolvimento das habilidades relacionadas às tecnologias da informação e comunicação.

Algumas funções e aplicações do Meet disponíveis a partir do uso de computadores serão apresentadas no Quadro 1, a seguir.

⁷ TECKTUDO. As seis funções do google meet que você precisa conhecer. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2021/09/seis-funcoes-do-google-meet-que-voce-precisa-conhecer-veja-lista.ghtml>. Acesso em: 14 mar. 2022.

Quadro 1: Funções do Google Meet

| APLICAÇÃO | FUNÇÃO |
|---|--|
| Usar um quadro de comunicações no Google Meet | Deve-se iniciar ou abrir o Google Jamboard em uma videochamada. O <u>Jamboard</u> é um quadro branco virtual no qual se pode se comunicar com outras pessoas. |
| Usar salas temáticas no Google Meet | Os moderadores podem usar as salas temáticas para dividir os participantes em grupos menores durante as videochamadas. As salas temáticas precisam ser iniciadas por moderadores durante uma videochamada no computador. No momento, não é possível fazer gravações nem transmissões ao vivo em salas temáticas. |
| Usar uma lousa interativa em uma videochamada | No Google Meet se pode iniciar ou abrir um Jam com o <u>Google Jamboard</u> durante uma videochamada. O Jamboard é uma lousa interativa virtual, na qual se pode discutir ideias com outras pessoas. |
| Fazer perguntas em uma videochamada | <i>No momento, esse recurso só está disponível na versão do Google Meet para a Web. Para saber mais, tem-se que verificar as edições do Google Workspace com o <u>recurso Perg e Resp</u> no Google Meet.</i> |
| Fixar participantes ou desativar o som deles no Google Meet | Para ver um participante específico, pode-se fixá-lo na tela. |
| Desativar o microfone de participantes | Se houver microfonia ou ruídos de fundo durante uma videochamada, há a possibilidade de desativar os microfones de outras pessoas. |
| Gravar uma videochamada | <i>Pode-se usar este recurso se ele for permitido pela sua organização. Para receber ajuda, é preciso contactar o com <u>seu administrador</u>.</i> Se um administrador tiver ativado a gravação, poderá gravar videochamadas para outras pessoas assistirem mais tarde. É possível fazer uma gravação se for o organizador da reunião ou estiver na mesma organização dessa pessoa. Os professores precisam fazer login na conta do Google Workspace (como a conta do Gmail) para fazer gravações. Se o professor for o organizador da reunião, os alunos também poderão gravar a reunião. Dica: é sempre bom informar aos outros participantes que a reunião será gravada. |
| Acessibilidade do Google Meet | Usuários com deficiência podem participar de videochamadas do Google Meet usando recursos de acessibilidade no Meet, no navegador Chrome e no hardware de sala de reunião do Google. |

Fonte: https://support.google.com/a/users/answer/10261342?hl=pt-BR&ref_topic=9545472 (2020)

O Google Meet dispõe de ferramentas tecnológicas que englobam a comunicação oral, visual e escrita que contribuíram no processo de ensino/aprendizagem em tempo de pandemia, evitando juntamente com outras ferramentas digitais que o ensino fosse interrompido.

Quanto se trata de tecnologias para fins educacionais, é possível organizá-las entre aquelas que englobam a comunicação oral, escrita e até o uso da transmissão em vídeo como recurso educacional; e aquelas que fazem uso das tecnologias computacional, compreendendo os ambientes de aprendizagem online até os dias atuais com as mídias sociais (COMARELLA; BLEICHER, 2018, p. 4).

No Curso de Técnico em Informática do IFPB, as funções do Quadro 1 podem ser objeto de estudo e pesquisa para o desenvolvimento de novas ferramentas digitais que contribuam para o ensino-aprendizagem. A partir das ferramentas digitais do Google Meet, os alunos do curso técnico em informática podem realizar pesquisas e desenvolver aplicativos que sejam aplicados ao ensino/aprendizagem na educação básica.

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

Pretende-se, como proposta de intervenção, trabalhar o uso das tecnologias da informação e comunicação, como sugestões para desenvolver aplicativos que contribuam no processo ensino aprendizagem. Partindo dessas ideias, nasceu a proposta de intervenção pedagógica participativa em meio on-line com o Google Meet e presencial.

PARTICIPANTES

A proposta de intervenção pedagógica se destina (visto à impossibilidade de aplicação no momento do desenvolvimento) aos alunos do Curso Técnico em Informática Integrado do IFPB, Polo de Sousa, matriculados na disciplina Algoritmos e Lógica de Programação. O desenvolvimento das atividades será respaldado de acordo com a disciplina citada, visando promover a interação e a participação dos discentes, apresentando sugestões na Jam - lousa interativa do Meet.

A intervenção pedagógica envolve a disciplina Algoritmos e Lógica de Programação, matriz curricular do primeiro ano do Curso Técnico em Informática Integrado do IFPB, Polo de Sousa. Na inviabilidade da participação de todos os alunos matriculados na disciplina, adotar-se-á um critério de seleção do público estudantil habilitado ao projeto.

A definição dos alunos participantes da proposta dar-se-á por processo seletivo classificatório decrescente. São considerados aptos os discentes com nota igual ou maior que 80% de aproveitamento na realização da primeira avaliação de conhecimento da disciplina.

INSTRUMENTOS

As atividades desenvolvidas no Meet (sugeridas na lousa interativa) pelos alunos, serão salvas no Google Drive, para que ao final do semestre eles possam acessar e elaborar um relatório das ações trabalhadas, sugestões apresentadas, pré-projeto da proposta do desenvolvimento dos aplicativos facilitadores do ensino aprendizagem na educação básica.

O relatório a ser apresentado terá uma formatação básica constituída de: capa; resumo, introdução, referencial, metodologia, desenvolvimento, conclusão e referencial, apresentados conforme as normas da ABNT.

PROCEDIMENTOS

O desenvolvimento da proposta de intervenção pedagógica será aplicado como atividade complementar no turno escolar ou como atividade extraclasse, a critério do professor aplicador. As atividades da intervenção serão realizadas on-line pelo Google Meet, com a utilização da ferramenta lousa interativa disponível no ícone atividades do aplicativo.

A intervenção pedagógica será realizada em três momentos distintos: apresentação da proposta; encontros on-line via Google Meet e execução das ações propostas.

O primeiro passo concerne à apresentação da proposta aos alunos. Apresentaremos as diversas linguagens de programação, dando ênfase à mais usada, a linguagem C. Diante disso, explicaremos aos discentes, em encontros realizados on-line pelo Google Meet, que eles irão apresentar sugestões e propostas de desenvolvimento de aplicativo. No Meet, eles irão sugerir no Jam (lousa interativa do Meet) ideias para desenvolvimento de aplicativos de língua portuguesa, que contribuam com o ensino aprendizagem. O processo de seleção de alunos que participarão da intervenção será pelo critério de maior nota na disciplina Algoritmo e Lógica de Programação, explicado em aulas via Meet.

O segundo momento é a execução prática da intervenção pedagógica. O professor mediador, via Google Meet, disponibilizará no chat do aplicativo o link de acesso a lousa interativa (Jam). Na Jam (aberta me uma nova aba), os alunos apresentarão propostas de desenvolvimento do aplicativo de Língua Portuguesa. As atividades do segundo momento serão acompanhadas pelo professor mediador, as interações serão

síncronas no Google Meet (em áudio e vídeo) e com participação na Jam (deixando sugestões escritas). As ideias apresentadas pelos discentes serão salvas no Google Drive e compartilhada entre os participantes.

O terceiro momento será dividido em duas etapas: na primeira, os alunos farão a seleção dos conteúdos que ficarão disponíveis no aplicativo e a produção da divulgação da campanha on-line e física do lançamento do aplicativo. A segunda fase será o desenvolvimento do aplicativo. Com a orientação do professor de algoritmo e lógica de programação, os alunos irão desenvolver o aplicativo de fins educacionais, que contribuirá com o ensino aprendizagem, bem como o disponibilizarão, de forma gratuita, nos Sistemas Operacionais Android e IOS.

RESULTADOS ESPERADOS

Partindo do pressuposto de que a atividade de intervenção é uma ação destinada a contribuir com o processo de ensino aprendizagem mediada pelas tecnologias da informação e comunicação, em destaque, o Google Meet, é esperado que os alunos, no primeiro momento, apontem ideias na lousa interativa do Google Meet, que possam ser aplicada no desenvolvimento e nas funcionalidades do aplicativo, sempre visando a contribuição no processo ensino-aprendizagem.

Espera-se que no segundo momento a interação professor/aluno, aluno/aluno seja dinâmica. Pelo Google Meet, com a utilização da ferramenta lousa interativa, os discentes devem apresentar sugestões de como desenvolver o aplicativo que colabore com a aprendizagem no ensino de Língua Portuguesa. Espera-se que sejam apresentadas ideias de desenvolvimento que possam ser utilizadas por professores e alunos. Conforme afirmam Guimarães e Ribeiro (2007, p. 46):

Com a difusão das novas tecnologias digitais, abre-se assim um papel significativo para o computador na educação. Além de facilitar o trabalho de apresentações, essas tecnologias permitem consolidar e ampliar a interação e a colaboração das pessoas envolvidas no aprendizado.

O resultado esperado é que a população acadêmica perceba que as tecnologias estão disponíveis para serem aproveitadas em prol da educação.

Por fim, se pretende que ao final da proposta seja desenvolvido um aplicativo que possa servir de instrumentos educativo para professores e alunos do curso Técnico em Informática integrado e de outras unidades escolares e que seja mais uma ferramenta tecnológica em uso benéfico para educação.

A proposta de intervenção pedagógica apresentada teve como tema central o uso do Google Meet e as suas ferramentas voltadas à interação professores e alunos. A partir disso, espera-se que sujam novas ideias para o uso das tecnologias da informação e comunicação, a exemplo do que ocorreu com o Google Meet e o desenvolvimento do projeto de criação de aplicativo educacional, que contribua com a formação dos alunos do curso técnico em informática.

As metodologias propostas na intervenção se voltam para a participação síncrona dos discentes em atividades extraclasse e no turno de estudos pelo Meet, com o uso de uma das ferramentas disponíveis no aplicativo, a Jam (lousa interativa), que permite aos alunos, ao tempo que estão interagindo em tempo real (em áudio e vídeos) com o professor, que também façam a inserção de ideias e sugestões na Jam do Meet, que serão salvas no Google Drive, ficando à disposição para todos.

Assim, espera-se que a proposta de intervenção, conforme as previsões metodológicas, alcance os objetivos traçados na proposta apresentada: desenvolvimento de aplicativo para fins educacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de tecnologias na educação não é recente, há tempos que elas são adotadas no mundo educacional. Nos anos de 1990, o Ministério da Educação cria a TV Escola e o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO), usando tecnologias de pontas da época. O programa equipou escolas com kits tecnológicos para apoiar os professores em cursos de formação continuada. Os kits tecnológicos, compostos por TV, antena parabólica, vídeo cassete e, mais tarde, aparelho de DVD, eram inovações significativas.

Com a popularização da internet, o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) distribuiu computadores com acesso à rede mundial de computadores nas escolas públicas do país. Equipamentos com tecnologia avançadas para aquela época chegaram as escolas em todas as regiões da nação. No entanto, percebe-se que os professores não estão preparados para as novidades tecnológicas que estão sendo

inseridas na educação.

As tecnologias evoluíram e a educação foi apropriando-se delas, mas muitos profissionais da educação (professores, diretores, coordenadores, dentre outros colaboradores) não acompanharam as inovações das tecnologias da informação e comunicação, não tendo domínio sobre as novidades, como software, sistema operacional, aplicativos etc.

Em 2020, o mundo sofreu com a disseminação da Covid-19, causando uma pandemia. Assim como outros setores, a educação foi fortemente atingida. À beira de um colapso nos sistemas educacionais, com cancelamento do ano letivo, as tecnologias da informação e comunicação foram a salvação, permitindo a continuidade das aulas de maneira remota.

O Google Meet foi o aplicativo mais usado nas aulas remotas, com funcionalidades que permitiam a proximidade com a sala de aula física. O aplicativo mediou as aulas por dois anos letivos consecutivos. Desde o início, percebeu-se que muitos professores não dominavam as funcionalidades do aplicativo, trazendo à tona um problema já constatado nos anos de 1990 - os governantes não preparam os professores para lidar com as tecnologias.

Diante disso, espera-se que depois dessa experiência vivenciada repentinamente, sejam desenvolvidos programas de formação em tecnologias da informação e comunicação para professores e alunos da rede pública de ensino.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. LDB 9394/1996. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm Acesso em: 20 de mar. de 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.040, de 18 de agosto de 2022** - estabelece normas educacionais excepcionais a serem adotadas durante o estado de calamidade pública reconhecido pelo Decreto Legislativo nº 6, de 20 de março de 2020 e altera a Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009.

BRASIL. MEC. Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo). Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/proinfo>. Acesso em: 10 de mar. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. TV Escolar-Relatório 1996-2002. Brasília: MEC/SEED, 2002.

CIEB - Centro de inovação para a educação brasileira. **Marco Conceitual Escola Conectada**. São Paulo: CIEB, 2021.

COMARELLA, Rafaela Lunardi *et al.* **Especialização em Docência para o Ensino Profissional e Tecnológica**. Cidade: IFPB, 2022.

COSTA, Antonia Erica Rodrigues *et al.* **Os desafios do ensino remoto em tempos de pandemia no Brasil**.

In: VII CONEDU, 7., 2020, Campina Grande. Anais... Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69217>. Acesso em: 27 mar. 2022.

CUNHA, Leonardo Ferreira Farias da; SILVA, Alcineia de Souza; SILVA, Aurênio Pereira da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação.

Revista Com Censo: Estudos Educacionais do Distrito Federal, Brasília, v. 7, n. 3, p. 27 - 37, ago. 2020.

Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view/924>. Acesso em: 25 de mar. De 2022.

GERALDI, Luciana. BIZELLI, José. Tecnologias da informação e comunicação na educação: conceitos e definições. **Revista Eletrônica de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 01, p. 115 - 136, fevereiro 2017.

GOOGLE MEET. **Wikipédia**, 2020. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Google_Meet. Acesso em: 18 de mar. de 2022.

GOOGLE. **Centro de aprendizagem do Google Workspace**. Disponível em:

https://support.google.com/a/users/answer/10261342?hl=pt-BR&ref_topic=9545472

MIRANDA, Kacia Kyssy Câmara De Oliveira *et al.* **Aulas remotas em tempo de pandemia: desafios e percepções de professores e alunos**. *In: VII CONEDU, 7., 2020, Campina Grande. Anais...* Campina Grande: Realize Editora, 2020. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/68086>. Acesso em: 27 mar. 2022.

PPC - PLANO PEDAGÓGICO DE CURSO. **Curso Técnico em Informática**. Sousa - PB: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, 2016.

SANT'ANNA, Daniele de Fátima Fuganholi Abiuzzi Sant'Ann. SANT'ANNA Daniel Vieira. **Google Meet**

como modalidade de ensino remoto: possibilidade de prática pedagógica. Disponível em:

<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1787>. Acesso em: 10 de mar. 2022.

SILVA, Bárbara Amaral da *et al.* Ensino remoto: análise comparativa do zoom e do google meet no contexto

educacional. In: **Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, 1., 2020, Brasil. **Anais...** Cidade: Editora, 2020. Disponível em: http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/anais_linguagem_tecnologia/article/view/17836. Acesso em: 27 mar. 2022.

Tablets. (2011) Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/proinfo/eixos-de-atuacao/tablets>. Acesso em 27 jun. 2022

TECKTUDO. Seis funções do google meet que você precisa conhecer. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/listas/2021/09/seis-funcoes-do-google-meet-que-voce-precisa-conhecer-veja-lista.ghtml>. Acesso em: 14 mar. 2022.

TEIXEIRA, D. A. de O. Nascimento. Ensino remoto: o uso do google meet na pandemia da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, Boa Vista, v. 7, n. 19, p. 44 - 61, 2021. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/374>. Acesso em: 10 mar. 2022.

MINIGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA EM ATERROS SANITÁRIOS URBANOS

Hugo José Menezes Lourenço
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
hugojooseh@gmail.com

Prof. Dr. Jamson Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jamson.justi@ufms.br

Profa. Dra. Edrilene Barbosa Lima Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edrilene.justi@ufms.br

Douglas Lima Ramiro
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
douglasramiro0@gmail.com

Prof. Dr. Jadson Justi
Universidade Federal do Amazonas
jadsonjusti@gmail.com

RESUMO

O índice de produção de lixo na população brasileira tem aumentado nos últimos anos. Grande parte desse lixo é destinado aos aterros sanitários, e devido ao volume, uma parte é queimada. No intuito de diminuir os impactos causados pela produção de resíduos e o consumo de energia por sistema convencional, notou-se que com a combustão do lixo, é gerado o biogás, que pode ser aproveitado para minigeração de energia elétrica. Por esse motivo, este trabalho trata-se de analisar a viabilidade da minigeração de energia elétrica em aterros sanitários urbanos utilizando-se de uma revisão bibliográfica. A análise da composição e potencial do biogás em aterros sanitários revelou a existência de uma fonte substancial de energia, assim, ficou evidente que a geração distribuída de energia elétrica a partir do biogás de aterros sanitários é uma alternativa viável e ambientalmente benéfica.

Palavras-chave: Fontes Renováveis; Minigeração; Aterros Sanitários.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da população, o País precisa se atentar com o bem-estar de todos, pensando nos requisitos básicos de sobrevivência, saneamento e geração de energia. Esse crescimento também ocasiona em mais geração de resíduos sólidos urbanos no país e no mundo, e grande parte desses resíduos são destinados a aterros sanitários.

De acordo com a *Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC* e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, indicam as taxas de 1,47 kg/hab/dia e 2,2 kg/hab/dia de resíduos sólidos urbanos

Conforme os dados fornecidos pelo Painel Intergovernmental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2023)) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), as taxas de produção de resíduos sólidos urbanos são estimadas em 1,47 kg/hab/dia e 2,2 kg/hab/dia, respectivamente.

É notável que com o avanço dessa urbanização, conseqüentemente tem-se um aumento na geração de resíduos sólidos, responsáveis por grandes impactos ao meio ambiente, sendo que os processos de tratamentos ou destinação mais comum desses resíduos seja a utilização em áreas de aterramento.

Um aterro sanitário de resíduos sólidos pode ser considerado como um reator biológico, formado por entrada e saída, entram os resíduos e saídas são os gases e chorume, a decomposição dessa matéria ocorre por dois processos: decomposição anaeróbica e decomposição aeróbia. que é proveniente da redução de dióxido de carbono presente nos resíduos, que é resultado da redução de dióxido de carbono presente nos resíduos

(Piñas *et al.*, 2016).

Observou-se que os aterros sanitários possuem grande capacidade para a minigeração de energia, por meio da produção do biogás. Esse processo acontece por meio da captação do biogás através de uma rede coletora composta por drenos verticais perfurados e succionados por sopradores, e por uma pressão negativa criada na célula do aterro por motores elétricos, depois passam por sistemas de controle de pressão, temperatura e vazão esse biogás é conduzido para um queimador ou sistema de geração de energia elétrica (Figueiredo, 2011).

A energia elétrica tornou-se indispensável para humanidade, quanto mais o País se desenvolve, mais há consumo de energia, proporcionando maior qualidade de vida para os habitantes (Tanaka e Lacerda, 2015).

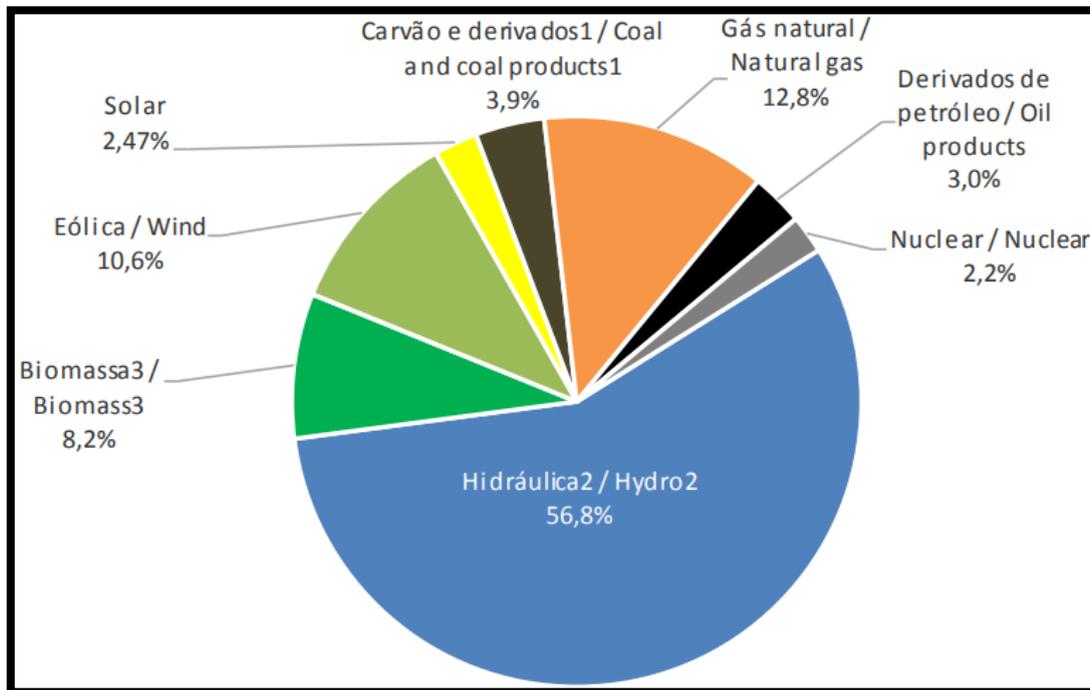
O objetivo geral deste trabalho é analisar a viabilidade da minigeração de energia elétrica em aterros sanitários urbanos, por meio da revisão e síntese de estudos anteriores sobre o tema. Para tanto, é necessário compreender o estado atual da pesquisa sobre minigeração de energia em aterros sanitários, realizando buscas abrangentes em bases de dados científicas para identificar estudos relevantes sobre a viabilidade da minigeração de energia elétrica em aterros sanitários urbanos, avaliando também a eficiência das tecnologias de captação e conversão do biogás.

Para a realização desta pesquisa utilizou-se a metodologia de revisão bibliográfica, que de acordo com Marconi e Lakatos (2003) e Gil (2002) é feita com base em estudos já elaborados, como livros e artigos científicos, trazendo notoriedade de todas as etapas a serem seguidas em sua atividade. Utilizou-se para tanto, bases de dados como: Scielo e Google Acadêmico.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Perfil da matriz elétrica brasileira

Figura 1: Oferta interna de energia elétrica por fonte



Fonte: BEN, 2015.

A Figura 1 publicada pelo Balanço Energético Nacional (BEN, 2015) mostra que o Brasil possui uma matriz elétrica predominantemente composta por fontes renováveis, sendo a fonte hídrica a principal protagonista, responsável por 53,4% da oferta interna. Quando se leva em conta que praticamente todas as importações provêm da usina de Itaipu, a contribuição da fonte hídrica chega a aproximadamente 57%. As fontes de energias renováveis representam uma parcela de 78,1% da oferta interna de eletricidade no país, que é calculada somando os valores da produção nacional e das importações, sendo estas últimas em grande parte provenientes de fontes renováveis. A partir da energia eólica registrou um total de 72,3 TWh em 2021,

representando um incremento de 26,7% comparado ao ano anterior, em que a produção atingiu 57,1 TWh.

No mesmo ano, a capacidade instalada para a geração eólica no país teve um crescimento de 21,2%. De acordo com o Banco de Informações da Geração (SIGA), mantido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2023), a capacidade total dos parques eólicos nacionais atingiu 20.771 MW (BEN, 2015).

A geração de energia a partir da biomassa utiliza resíduos orgânicos, como bagaço de cana-de-açúcar, cascas de arroz e resíduos florestais, para produzir eletricidade. Essa fonte é especialmente relevante no Brasil, devido à grande produção agrícola e à indústria sucroenergética, onde desempenha um papel crucial na preservação da “pegada” de carbono reduzida na economia brasileira e no avanço das áreas rurais. O Brasil, como um notável produtor de produtos agrícolas, pecuária e recursos florestais, ocupa uma posição proeminente no cenário global da bioenergia (Souza, 2019)

A geração hidrelétrica tem ocupado historicamente a posição principal no sistema elétrico brasileiro. A substancial contribuição dessa fonte à matriz energética deriva do vasto potencial hidrelétrico do país e das diversas vantagens inerentes a ela em relação às alternativas. Essa forma de geração de energia é de natureza renovável, economicamente competitiva e demonstra notável flexibilidade operacional, permitindo respostas praticamente instantâneas às oscilações na demanda.

Contudo, a expansão da hidreletricidade enfrenta obstáculos relacionados aos impactos sociais e ambientais negativos ligados a empreendimentos de grande porte, bem como aos consideráveis custos iniciais de construção. Além disso, novos projetos hidrelétricos estão progressivamente localizados a maiores distâncias dos principais centros de consumo, uma tendência notável no contexto brasileiro. Esse cenário requer investimentos suplementares em extensas redes de transmissão para assegurar o transporte eficaz da produção elétrica (Souza, 2019).

O gás natural é uma fonte fóssil abundante no Brasil e é utilizado em usinas termelétricas para gerar eletricidade. Essas usinas possuem grande flexibilidade para atender picos de demanda e também podem ser acionadas rapidamente. A média diária de produção ao longo do ano totalizou 133,8 milhões de m^3 /dia, enquanto o volume de gás natural importado alcançou 46,2 milhões de m^3 /dia. O gás natural contribui com 13,3% do panorama energético nacional.

A procura por gás natural experimentou um aumento de 22,3% em comparação ao ano anterior, em grande parte devido à expansão da geração de eletricidade utilizando gás natural, com um crescimento de 62%, e também ao aumento de 21% no consumo industrial (BEN, 2015).

A energia solar tem crescido significativamente no Brasil nos últimos anos. A radiação solar é capturada por painéis fotovoltaicos, que convertem a luz solar em eletricidade. A expansão da energia solar tem sido impulsionada por seu potencial e pela busca por fontes mais limpas e sustentáveis. A energia solar é uma forma de energia alternativa, renovável e ecologicamente viável, que opera ao aproveitar a luz solar como sua fonte primária. Essa energia pode ser capturada e aplicada por meio de diversas tecnologias, incluindo sistemas de aquecimento solar, tecnologia fotovoltaica solar (energia solar fotovoltaica) e sistemas heliotérmicos (Solargis, 2020).

A energia eólica é gerada a partir do movimento do vento, capturado por aerogeradores. O Brasil possui um grande potencial eólico, especialmente nas regiões costeiras e em áreas de relevo mais elevado, o que torna essa fonte uma parte importante da matriz elétrica.

A energia eólica tem se destacado como uma das fontes de maior expansão ao longo da última década, atualmente ocupando a terceira posição na composição da matriz elétrica brasileira (Souza, 2019).

Embora em menor escala, algumas usinas termelétricas ainda utilizam derivados de petróleo para gerar eletricidade. No entanto, essa fonte tem perdido espaço devido à busca por alternativas mais sustentáveis.

A produção interna de petróleo diminuiu em 1,6% ao longo do ano de 2021, chegando a uma média diária de 2,9 milhões de barris. Desses números, 97% derivam de fontes marítimas. Entre as unidades federativas produtoras, a parcela mais substancial coube ao Rio de Janeiro, correspondendo a 80,6% do volume anual. Por outro lado, a produção em terra continuou a ser encabeçada pelo Estado do Rio Grande do Norte, abrangendo 37,1% do montante total de extração terrestre. Quanto ao consumo, houve aumentos de 9% no uso do óleo diesel de origem fóssil e um incremento de 9,8% na utilização de gasolina para automóveis. No setor de transporte, responsável por 71% do consumo global de óleo diesel fóssil (BEN, 2015).

Em relação ao carvão e derivados, a variedade de carvão empregada é principalmente o carvão vapor, com origem principalmente nacional, sendo os estados produtores principais o Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A necessidade de carvão vapor para esse propósito aumentou em 48% quando comparado ao ano anterior.

No que se refere ao carvão metalúrgico, utilizado na fabricação de coque e seguindo as tendências da indústria siderúrgica, foi observado um incremento de 14,7% em sua demanda (BEN, 2015).

Além das fontes mencionadas, é válido destacar que o Brasil também está explorando o potencial do

biogás gerado em estações de tratamento de esgotos e aterros sanitários. O biogás é produzido pela decomposição de matéria orgânica e pode ser capturado e utilizado como combustível em usinas termelétricas. Essa é uma abordagem interessante, pois aproveita resíduos orgânicos e reduz a emissão de gases de efeito estufa.

2.2 Geração Distribuída

A Geração Distribuída (GD) emerge como uma estratégia inovadora no âmbito global de energia, representando uma transição em direção a uma matriz elétrica mais ecologicamente equilibrada e robusta. Esse conceito abarca a produção de eletricidade em pontos próximos aos locais de consumo, reduzindo a sobrecarga a rede elétrica centralizada e minimizando as perdas durante a transmissão. A GD pode ser implementada através de diversas tecnologias, como sistemas de painéis solares, pequenas turbinas eólicas e dispositivos de cogeração (Junior, 2018).

No contexto do Brasil, a Geração Distribuída está ganhando impulso como uma alternativa promissora. Esta abordagem possibilita que os consumidores se transformem em produtores de energia ao instalar sistemas geradores em suas propriedades. O mecanismo de compensação, regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), permite que o excesso de energia gerado por consumidores com GD seja injetado na rede elétrica, gerando créditos que podem ser utilizados posteriormente (Junior, 2018).

No contexto da Geração Distribuída, destacam-se duas classificações essenciais: microgeração e minigeração. A distinção entre ambas reside na capacidade instalada dos sistemas. A microgeração compreende sistemas com capacidade de até 75 kW, enquanto a minigeração abarca sistemas com capacidade superior a 75 kW e até 5 MW (Brasil, 2022).

No Brasil, a Lei nº 14.300/2022 e a Resolução Normativa nº 1.059/2023 consolidam as regras concernentes à geração distribuída, estabelecendo diretrizes explícitas para a compensação do excedente de energia. A legislação também introduziu a figura do "produtor independente de energia elétrica", permitindo que o excedente gerado seja reaproveitado em forma de créditos, em outros pontos de consumo, desde que tenha o mesmo CNPJ ou CPF, na concessionária de energia.

A possibilidade de geração de créditos figura como um dos pilares da regulamentação, possibilitando ao consumidor gerar um saldo positivo de energia em períodos de maior produção e empregar esse crédito nos meses de produção reduzida, estabelecendo uma relação de intercâmbio com a empresa de energia. Esse mecanismo contribui de forma significativa para a viabilidade econômica dos sistemas de Geração Distribuída e incentiva a adoção de fontes renováveis de energia (Silva, *et al.*, 2023).

Em síntese, a Geração Distribuída, com ênfase nas categorias de microgeração e minigeração, se configura como um componente vital para a transformação energética no Brasil, fomentando a produção de energia limpa e a participação ativa dos consumidores no ciclo de produção e consumo de eletricidade. A legislação recente fortalece essa perspectiva, criando um ambiente mais favorável para a expansão e exploração dessa modalidade de geração de energia (Silva, *et al.*, 2023).

2.3 Aterros sanitários urbanos

O uso de aterros sanitários para a disposição de resíduos sólidos representa uma opção de custo acessível, amplamente empregada no contexto brasileiro. De acordo com as descobertas registradas na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2000, conduzida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil produz diariamente um total de 228.413 toneladas de resíduos sólidos, das quais 82.640 toneladas são encaminhadas para acomodação em aterros sanitários (Landim, *et al.*, 2008).

Um aterro sanitário urbano é uma infraestrutura projetada para a disposição final adequada de resíduos sólidos urbanos. Diferentemente dos antigos lixões a céu aberto, os aterros sanitários são projetados com sistemas de engenharia e medidas ambientais onde deve ser realizada de maneira organizada, seguindo as normas operacionais específicas, com a finalidade de minimizar os efeitos adversos sobre o meio ambiente e reduzir ao máximo possíveis danos ou riscos à saúde pública (Ferreira, 2018).

Segundo a análise de Ensinas (2003), a disposição final dos resíduos se posiciona como um dos principais desafios ambientais confrontados pelas áreas urbanas de maior porte no Brasil. A emissão não regulada do biogás, originado durante a decomposição anaeróbica da substância orgânica, representa uma ameaça ao ecossistema local, acarretando impactos sobre a vegetação, originando odores indesejáveis e acarretando riscos de explosões. Ademais, o biogás assume uma dimensão de relevância global, pois é composto por gases que contribuem para o fenômeno do aquecimento global.

De acordo com as considerações de Ensinas (2003), a disposição final de resíduos sólidos,

frequentemente mencionada na literatura técnico-científica, emerge como uma questão ambiental crítica que afeta os centros urbanos globais, com tendência a se agravar devido ao aumento no consumo de produtos descartáveis. Entre as opções para tratar esses resíduos, os aterros sanitários emergem como uma alternativa viável. Contudo, uma consequência inerente desses aterros é a emissão de gases decorrentes do processo de decomposição de materiais orgânicos. Esses gases incluem principalmente dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4) sendo este último suscetível a ser coletado e empregado na produção de energia.

Segundo Figueiredo (2012), quando os resíduos sólidos urbanos são confinados em condições anaeróbicas dentro de um ambiente redutor, passam por um processo de decomposição. A partir da fração orgânica presente nesses resíduos, ocorre a liberação de biogás, uma mistura gasosa que inclui metano e outros gases. Vale ressaltar que o metano apresenta um elevado potencial para ser aproveitado como fonte de energia.

A decomposição anaeróbica (sem oxigênio) dos resíduos orgânicos depositados no aterro gera biogás, que é uma mistura de gases, principalmente metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), além de traços de outros gases. A geração de biogás é resultado da atividade microbiana que ocorre em ambientes de pouca oxigenação. O metano é um gás de efeito estufa com potencial de aquecimento global muito mais alto que o CO_2 , tornando sua captura e aproveitamento uma estratégia valiosa para mitigar as emissões de gases de efeito estufa (Figueiredo, 2012).

Com base no Manual para Aproveitamento de Biogás ICLEI – LACS, no que diz respeito à duração total e remanescente do ciclo operacional do aterro, a expectativa de vida de um aterro é influenciada pela dimensão da área reservada para o manejo dos resíduos sólidos, pelas alturas máxima e mínima das células de deposição (ou seja, até que altura as células do aterro podem ser preenchidas), e, sobretudo, pela quantidade de resíduos que é incorporada diariamente, mensalmente e anualmente.

Geralmente, a concepção dos aterros prevê períodos de 20 anos ou mais. Estratégias de compactação de resíduos, em conjunto com práticas de coleta seletiva e reciclagem, podem desempenhar um papel fundamental no aumento da longevidade operacional do aterro (ICLEI, 2009).

O método operacional do aterro, devem aderir a normativas específicas de cunho ambiental e prático, visando evitar riscos para a saúde pública e a segurança, e minimizando os efeitos adversos. Entre estas diretrizes estão:

- O gerenciamento da disposição de resíduos no aterro deve ser cuidadoso, a fim de impedir a exposição prolongada dos detritos sólidos ao ar aberto, o que poderia atrair animais indesejados.
- Em geral, os aterros sanitários consistem em células designadas. Cada célula possui sua área e limite superior de deposição de resíduos. Os detritos sólidos são inseridos na célula em atividade e, ao término de cada fase, a célula é coberta com terra (retirada das escavações) e vegetação. Normalmente, as células são usadas de forma sequencial.
- Os resíduos descartados são compactados e cobertos com terra ao final de cada ciclo de operação.
- Através desse confinamento, a matéria orgânica contida no biogás é submetida a uma decomposição anaeróbica, que resulta na formação do biogás e do chorume.
- Conjuntamente à deposição de resíduos, é imprescindível implementar um sistema de tubulações para coletar o chorume e o biogás gerados (ICLEI, 2009).

Em relação à abordagem de coleta e tratamento do líquido poluente conhecido como chorume, um líquido de coloração escura e odor desagradável, também é gerado durante o processo de decomposição anaeróbica dos resíduos sólidos depositados nos aterros (ICLEI, 2009).

Normalmente, o chorume é recolhido do interior do aterro por meio de sistemas de tubulações e direcionado para reservatórios especiais, onde é armazenado. Em muitos casos, o chorume coletado é conduzido até uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) nas proximidades do aterro, a fim de minimizar os custos de transporte.

Com o objetivo de otimizar ainda mais os custos de transporte e reduzir despesas associadas ao tratamento, é sugerido implantar um sistema de tratamento de chorume diretamente no aterro, utilizando a evaporação como método. Esse sistema aproveitaria o biogás gerado no aterro como fonte de energia (ICLEI, 2009).

2.4 Geração de créditos através dos aterros sanitários

A geração de créditos através dos aterros sanitários, especificamente a utilização do biogás gerado nesses locais para a geração de energia elétrica, experimentou um significativo impulso e incentivo graças ao estabelecimento da Lei n. 14.300/2022 e da Resolução Normativa da ANEEL n. 1.059/2023. Essas legislações desempenharam um papel fundamental na promoção desse tipo de geração de energia elétrica, abrindo caminho para a injeção de energia excedente na rede elétrica e a consequente obtenção de créditos energéticos (Brasil,

2022).

Antes da implementação dessas leis e normativas, a geração de energia elétrica a partir do biogás dos aterros sanitários enfrentava obstáculos regulatórios e operacionais significativos. No entanto, com a promulgação da Lei n. 14.300/2022, que estabeleceu diretrizes para o aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos, e da Resolução Normativa ANEEL n. 1.059/2023, que regulamentou a compensação de energia elétrica, criou-se um arcabouço legal e normativo sólido que favoreceu essa prática (Silva e Miranda, 2023).

A principal maneira pela qual essas leis e normativas impulsionaram a geração de energia elétrica em aterros sanitários foi através da permissão para a injeção de energia excedente na rede elétrica. Isso permitiu que as instalações de geração em aterros sanitários pudessem não apenas atender às suas próprias necessidades energéticas, mas também contribuir para a rede elétrica pública. Como resultado, os proprietários e operadores de aterros sanitários passaram a receber créditos energéticos, que podem ser compensados em suas contas de energia (Silva e Miranda, 2023).

Além disso, essas legislações também incentivaram investimentos em tecnologias de captura e aproveitamento de biogás, tornando a geração de energia elétrica a partir desse recurso mais eficiente e econômica. Isso não apenas contribui para a redução de emissões de gases de efeito estufa, mas também promove a diversificação da matriz energética, tornando-a mais sustentável.

Em resumo, a geração de créditos através dos aterros sanitários, usando o biogás gerado nesses locais, foi substancialmente impulsionada e incentivada graças à Lei n. 14.300/2022 e à Resolução Normativa ANEEL n. 1.059/2023. Essas medidas criaram um ambiente favorável para a geração de energia elétrica a partir do biogás, contribuindo para a promoção da sustentabilidade e para a expansão das fontes renováveis de energia no Brasil.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O panorama da gestão de resíduos sólidos no Brasil revela a crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental e a busca por soluções eficazes para o manejo adequado dos resíduos urbanos. Os dados no estudo mostram que a quantidade de resíduos sólidos gerados no país continua a aumentar, tornando essencial a implementação de estratégias de tratamento e disposição final ambientalmente responsáveis.

A análise da geração e composição de biogás em aterros sanitários demonstra que esses locais representam uma fonte significativa de biogás, composto principalmente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2). Esses gases têm potencial para contribuir significativamente para a produção de energia elétrica e para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

A discussão sobre os benefícios ambientais e energéticos da captura de biogás enfatiza sua importância na mitigação das mudanças climáticas e na promoção da sustentabilidade. A redução das emissões de metano, gás de prejudicial ao efeito estufa, e a geração de energia limpa destacam-se como vantagens significativas desse processo.

A análise da geração de créditos através dos aterros sanitários destaca o papel crucial da legislação e regulamentação, como a Lei n. 14.300/2022 e a Resolução Normativa ANEEL n. 1.059/2023, na promoção da geração de energia elétrica a partir do biogás. Essas medidas criaram um ambiente favorável para a injeção de energia excedente na rede elétrica, beneficiando os proprietários de aterros sanitários.

A estimativa de cálculo do potencial de biogás a ser produzido, com base nas equações propostas pelo IPCC, fornece uma base sólida para avaliar a capacidade de geração de metano a partir dos resíduos sólidos urbanos. Essa abordagem permite uma previsão precisa da quantidade de biogás que pode ser aproveitada para a produção de energia elétrica.

Os estudos de caso em aterros sanitários, como os realizados em Palmas - TO e Caieiras - SP, demonstram o potencial de produção de biogás em diferentes contextos geográficos. Esses casos reforçam a viabilidade técnica e econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás e seu papel na diversificação da matriz energética.

A análise das usinas termelétricas implantadas no Brasil para aproveitar o biogás revela um aumento constante na capacidade instalada, totalizando 86,3 MW de energia elétrica em nove usinas especializadas. Essas usinas, localizadas em diferentes estados, contribuem significativamente para a matriz energética do país e representam uma solução sustentável para o aproveitamento de biogás de aterros sanitários.

Entretanto, a implantação de sistemas de geração de energia elétrica a partir do biogás de aterros sanitários envolve custos significativos relacionados à instalação de equipamentos, como motores geradores, sistemas de captação e tratamento de biogás, e infraestrutura elétrica. No entanto, esses custos podem variar amplamente dependendo do tamanho da usina e da complexidade do projeto.

A viabilidade da geração distribuída no Brasil depende de vários fatores, incluindo os custos de implantação, a tarifação elétrica e os incentivos governamentais. Nos casos em que os custos de instalação são elevados, como em usinas maiores, o retorno sobre o investimento pode levar mais tempo para ser alcançado. No entanto, o governo brasileiro tem adotado políticas de apoio à geração distribuída, incluindo a compensação de energia excedente como crédito, o que pode tornar os investimentos mais atraentes.

O retorno sobre o investimento (ROI) na geração de energia a partir do biogás de aterros sanitários pode variar dependendo das condições locais, do tamanho da usina e dos custos iniciais. Em geral, os projetos de geração distribuída têm potencial para oferecer retornos sólidos no longo prazo. A geração contínua de eletricidade e a possibilidade de crédito podem compensar os custos iniciais em um período razoável.

O uso de biogás proveniente de aterros sanitários para a geração de energia elétrica oferece benefícios ambientais significativos. Isso inclui a redução das emissões de metano, um gás de efeito estufa muito mais potente que o dióxido de carbono. Além disso, a utilização do biogás ajuda a diminuir a pressão sobre os aterros sanitários, prolongando sua vida útil e reduzindo a necessidade de novos locais de disposição de resíduos.

4. CONCLUSÃO

O presente estudo proporcionou uma análise aprofundada da viabilidade e dos benefícios associados à geração de energia elétrica a partir do biogás proveniente de aterros sanitários no Brasil. Observou-se que a gestão de resíduos sólidos no país está em constante crescimento, demandando soluções sustentáveis para lidar com o aumento na geração de resíduos urbanos.

A análise da composição e potencial do biogás em aterros sanitários revelou a existência de uma fonte substancial de energia, composta principalmente por metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2). Esses gases apresentam um enorme potencial na produção de energia elétrica e na redução das emissões de gases de efeito estufa, contribuindo assim para a mitigação das mudanças climáticas.

Ficou evidente que a geração distribuída de energia elétrica a partir do biogás de aterros sanitários é uma alternativa viável e ambientalmente benéfica. Embora os custos iniciais possam ser significativos, políticas governamentais de apoio à geração distribuída e os retornos a longo prazo tornam essa abordagem atrativa tanto para o setor público quanto para o privado.

A comparação dos estudos de caso apresentados destacou a diversidade de contextos geográficos e condições locais que afetam a geração de biogás, capacidade instalada e custos operacionais. No entanto, todos os casos ressaltam a importância da geração de energia elétrica a partir do biogás na diversificação da matriz energética do Brasil.

Em última análise, a geração de energia elétrica a partir do biogás de aterros sanitários é uma solução promissora que atende aos imperativos de sustentabilidade ambiental e energética. Além de contribuir significativamente para a matriz energética do país, essa abordagem oferece benefícios substanciais, incluindo a redução das emissões de gases poluentes, a diminuição da dependência de combustíveis fósseis e a prolongação da vida útil dos aterros sanitários. Com o apoio contínuo de políticas favoráveis e investimentos estratégicos, a geração de energia a partir do biogás está destinada a desempenhar um papel fundamental no futuro da energia no Brasil.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. Capacidade de geração do Brasil. Brasília: Aneel, 2023.

Disponível em:

<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllWjIYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiJ9>. Acesso em outubro de 2023.

BEN. Balanço Energético Nacional 2015, Ano Base 2014. Brasília: Ministério de Minas e Energia.

Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-127/topico-](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-127/topico-97/Relat%C3%B3rio%20Final%202015.pdf)

[97/Relat%C3%B3rio%20Final%202015.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-127/topico-97/Relat%C3%B3rio%20Final%202015.pdf). Acesso em outubro de 2023.

BRASIL. Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS). Diário Oficial da União: Edição 5, Seção 1, Página 4. Brasília, DF, 2022.

- ENSINAS, A. V. Estudo da geração de biogás no aterro sanitário Delta em Campinas. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, 2003 (Dissertação de Mestrado).
- FERREIRA, Wemerson Rocha. Análise do potencial energético territorial do biogás proveniente de aterros sanitários para inserção na matriz elétrica do Estado de Minas Gerais no horizonte de 2050. 2018.
- FIGUEIREDO, J. C. Estimativa de produção de biogás e potencial energético dos
- FIGUEIREDO, Natalie Jimenez Verdi de. Utilização de biogás de aterro sanitário para geração de energia elétrica-estudo de caso. 2011. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/30/84366?ano=2017>. Acesso em setembro de 2023.
- ICLEI Brasil. Governos Locais pela Sustentabilidade Manual para aproveitamento do biogás: volume um, aterros sanitários. Secretariado para América Latina e Caribe, Escritório de projetos no Brasil, São Paulo, 2009.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. Technical Summary. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 37–118, doi:10.1017/9781009325844.002. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_TechnicalSummary.pdf. Acesso em fevereiro de 2024.
- JUNIOR, Wanderley Paris *et al.* Levantamento da geração distribuída compartilhada no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Energia Solar-CBENS. 2018.
- LANDIM, Ana Luiza Pinto Ferreira; AZEVEDO, Lizandra Prado de. O aproveitamento energético do biogás em aterros sanitários: unindo o inútil ao sustentável. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 27, p. 59-99, mar. 2008. Disponível em: [maps-and-gis-data/download/brazil](https://www.bndes.gov.br/en/assuntos/revista-setorial/revista-setorial-27-59-99). Acesso em fevereiro de 2024.
- MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Editora Atlas, 2003.
- PIÑAS, Jean Agustin Velásquez *et al.* Aterros sanitários para geração de energia elétrica a partir da produção de biogás no Brasil: comparação dos modelos LandGEM (EPA) e biogás (Cetesb). Revista Brasileira de Estudos de População, v. 33, p. 175-188, 2016.
- Pós-Graduação em Análise e Modelagem de sistemas Ambientais da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2012. 138 p.
- GIL, Antonio Carlos *et al.* Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
- resíduos sólidos urbanos em Minas Gerais. Dissertação (Mestrado) - Programa de
- SILVA, John Renan Neres da; MIRANDA, Matheus Oliveira. Análise do marco legal da geração distribuída (Lei 14.300 de 2022 e REN 1.059 de 2023) para o grupo B optante. 2023.
- SOLARGIS. Solar resource maps of Brazil. 2020. Disponível em: <https://solargis.com/>
- SOUSA, Flávio Gomide *et al.* A matriz elétrica brasileira e a transição energética no Brasil. 2019.
- TANAKA, Kayro Massayuki da Silva; LACERDA, Lucas Augusto. Electrical energy generation through good use of gases proceeding from urban solid residues from landfill sites. 2015. 72 pages. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) –Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

LIDERANÇA NA ADMINISTRAÇÃO E ORGANIZAÇÕES

Izadora Padilha da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
izadorapadilha88@gmail.com

Fernanda de Paula da Silva
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
fd01670@gmail.com

Izabelle Maria Seichas Simão
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
izabelleseichas50@gmail.com

Profa. Dra. Edrilene Barbosa Lima Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edrilene.justi@ufms.br

Prof. Dr. Jamson Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jamson.justi@ufms.br

Cristiane Pinheiro Duarte
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
crisduarte.ms@gmail.com

Prof. Dr. Jadson Justi
Universidade Federal do Amazonas
jadsonjusti@gmail.com

RESUMO

Administração é o processo que, segundo teóricos e profissionais da área, compreende quatro funções principais interligadas: planejamento, organização, liderança e controle. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar os principais conceitos sobre liderança e suas implicações no ambiente das organizações. Para isso utilizou-se de uma metodologia teórica-reflexiva através de pesquisa bibliográfica. Foi feita também uma visita presencial à empresa Cerrado Moto & Serra localizada em Nova Andradina MS. A partir disso, concluímos que a liderança é parte essencial de uma boa gestão organizacional, pois provê para as instituições técnicas, processos e habilidades necessárias para um bom planejamento, organização e controle das atividades rotineiras das empresas.

Palavras-Chave: Gestão de pessoas. Comportamento Organizacional. Administração.

1. Introdução

Idalberto Chiavenato (2014) apresenta que a origem da palavra administração vem do latim *ad* (direção para, tendência para) e *minister* (subordinação ou obediência), e também ressalta sobre a dificuldade de definir a palavra, pois diferentes escritores podem distinguir administração como Ciência, Técnica ou Arte.

De acordo com o mesmo autor Chiavenato (2000), “administração é o ato de trabalhar com e através de pessoas para realizar, tanto os objetivos da organização, quanto de seus membros”. Dessa forma, observamos que a boa administração é o que leva a empresa ao resultado desejado, sendo como o fio orientador que sustenta a tomada de decisões dentro do negócio.

Segundo Stoner e Freeman (1999) "a administração é o processo de planejar, organizar, liderar e controlar os esforços realizados pelos membros da organização e o uso de todos os outros recursos organizacionais para alcançar os objetivos estabelecidos." Chiavenato (2014), também define uma organização

como um sistema de atividades conscientemente coordenadas de duas ou mais pessoas, a fim de alcançar objetivos específicos. Assim, administrar nada mais é do que buscar objetivos comuns para a organização, sendo responsável pelo planejamento, organização, direção e controle dos recursos da mesma. É a mesma coisa dizer que o trabalho dos administradores consiste em planejar, organizar, liderar, executar e controlar.

Richard L. Daft (2009) complementa que a liderança é capacidade de influenciar os outros a alcançar um objetivo comum, em que destaca a importância da influência na liderança e como um líder eficaz é capaz de motivar e orientar os membros de sua equipe ou organização em direção a um objetivo compartilhado.

Visto isso, o presente trabalho tem como objetivo identificar os principais conceitos sobre liderança e suas implicações no ambiente das organizações.

Destaca-se que este estudo se apresenta com uma metodologia teórica-reflexiva utilizando-se de pesquisa bibliográfica. Para Marconi e Lakatos (2019), a pesquisa bibliográfica usa de diferentes fontes de documentos que exigem do pesquisador a manipulação e procedimentos investigativos diferentes e compreende oito fases distintas: escolha do tema; elaboração do plano de trabalho; identificação; localização; compilação; fichamento; análise e interpretação; redação. Além disso, Boccato (2006) destaca o uso de referenciais teóricos publicados, para análise e discussão das várias contribuições científicas que envolvem a temática abordada.

Foi feita também uma visita presencial à empresa Cerrado Moto & Serra localizada em Nova Andradina MS, para uma entrevista com a liderança da empresa e levantamento de dados exploratórios iniciais sobre a temática de liderança.

2. Referencial teórico

Richard L. Daft e Scott A. Snell são autores que têm contribuído significativamente para o estudo da liderança nas organizações. Em seus trabalhos, eles abordam diferentes aspectos da liderança, apresentando diversos referenciais teóricos.

Daft, por exemplo, apresenta uma abordagem integrada da liderança, combinando elementos de diferentes teorias. Ele enfatiza a importância da liderança visionária, que é capaz de inspirar e orientar as pessoas para alcançar um objetivo comum. Ele também destaca a importância da liderança transformacional, que é capaz de estimular o desenvolvimento pessoal e profissional dos membros da equipe (DAFT, 2009).

Já Snell e colaboradores apresentam a liderança como um aspecto central da gestão de pessoas nas organizações. Eles destacam a importância da liderança para a motivação e engajamento dos funcionários, e apresentam diferentes teorias de liderança (SNELL et al., 2020).

Ambos os autores também enfatizam a importância da liderança ética e responsável, que leva em consideração não apenas os resultados financeiros, mas também o bem-estar dos funcionários e o impacto social das decisões da organização.

Já segundo Wagner e Hollenbeck (2019) a liderança não é uma posição ou um título, é uma ação e um exemplo, e não se limita apenas à posição hierárquica ocupada por uma pessoa na organização, mas sim a ações e comportamentos que essa pessoa adota no dia a dia, influenciando e inspirando seus colegas e subordinados a alcançarem os objetivos comuns da equipe e da empresa.

2.1 Papel da liderança na administração das organizações

De acordo com Robbins (2010), as organizações precisam de liderança e administração fortes para atingir o nível ótimo de eficácia. Precisam de líderes que desafiem o status quo, criem visões de futuro e sejam capazes de inspirar os membros da organização a querer realizar essas visões. No entanto, também precisam de gestores capazes de elaborar planos detalhados, criar estruturas organizacionais eficientes e gerenciar as operações do dia a dia.

A liderança desempenha um papel crucial na administração das organizações. Entre as principais funções da liderança na gestão empresarial, podemos citar:

- Definição de visão, missão e valores: A liderança é responsável por definir a visão, missão e valores da organização, que orientam as estratégias e ações da empresa.
- Estabelecimento de objetivos e metas: Os líderes definem os objetivos e metas da empresa, buscando alinhá-los com a visão, missão e valores estabelecidos.

- **Motivação e engajamento dos colaboradores:** A liderança tem a função de motivar e engajar os colaboradores, promovendo um ambiente de trabalho saudável e estimulante, incentivando a colaboração e o trabalho em equipe.
- **Tomada de decisões estratégicas:** Os líderes são responsáveis por tomar decisões estratégicas importantes, como a definição de novos produtos e serviços, a entrada em novos mercados, entre outras.
- **Desenvolvimento de novos líderes:** A liderança também é responsável pelo desenvolvimento de novos líderes, promovendo programas de treinamento e desenvolvimento de competências gerenciais e habilidades de liderança.
- **Monitoramento e avaliação dos resultados:** A liderança é responsável pelo monitoramento e avaliação dos resultados da empresa, buscando identificar oportunidades de melhoria e corrigir eventuais desvios.

Em resumo, a liderança é fundamental para a administração das organizações, pois é responsável por orientar, motivar e engajar os colaboradores em direção aos objetivos da empresa, além de promover um ambiente de trabalho saudável e estimulante (ROBBINS, 2010; CHIAVENATO, 2014).

2.2 Tipos de liderança

Existem muitas teorias e estilos de liderança, e cada um tem suas próprias vantagens e desvantagens. No entanto, uma coisa é certa: a liderança eficaz requer habilidades e qualidades específicas que ajudam a criar um ambiente de trabalho positivo e produtivo. Um líder eficaz também deve ser capaz de dar feedback construtivo e motivador, que ajuda a desenvolver as habilidades dos seguidores (ROBBINS, 2010).

De acordo com Bateman e Snell (2006), os líderes devem ter uma visão maior do que as outras pessoas, vislumbrar um futuro melhor para sua organização e buscar oportunidades que possibilitem a conquista. Sabemos que consiste na capacidade de dirigir e liderar uma série de eventos e pessoas, fazendo-os caminhar sob a orientação de um líder com habilidade de liderá-los e influenciá-los positivamente.

Conforme Chiavenato (2000), os estilos de liderança mais conhecidos são: autocrático, democrático e liberal, conforme Quadro 1.

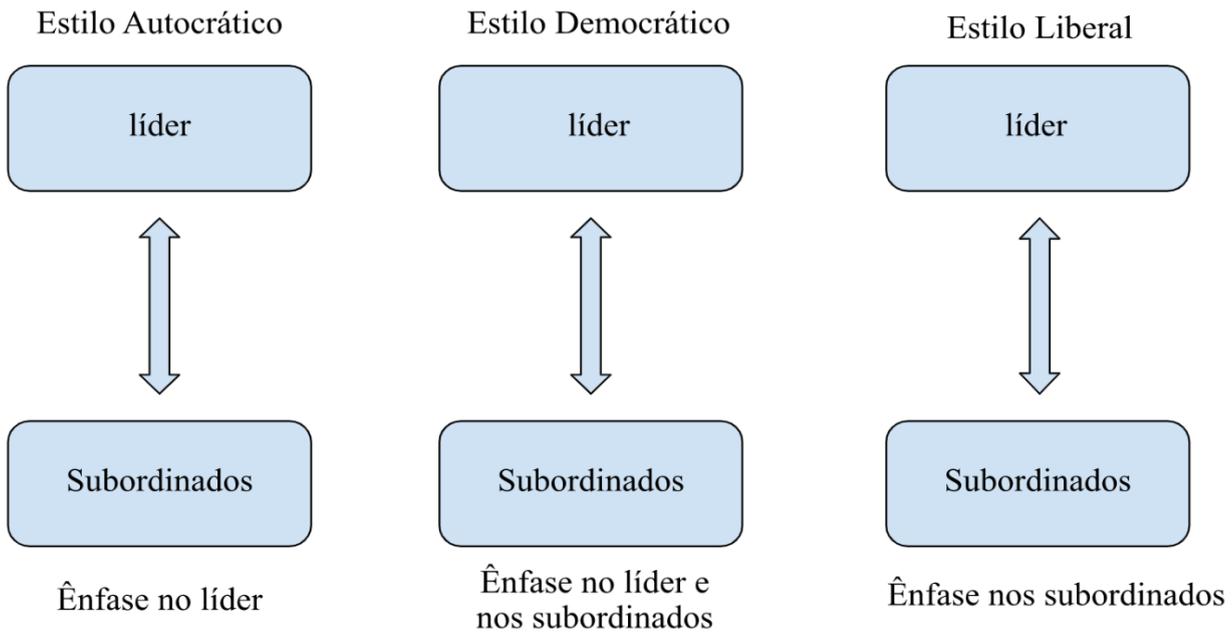
Quadro 1. Os três estilos de liderança

| | Liderança Autocrática | Liderança Democrática | Liderança Liberal |
|------------------------------|--|---|---|
| Tomada de decisão | O líder toma todas as decisões e impõe sua vontade sobre os membros da equipe. | O líder envolve os membros da equipe no processo decisório e leva em consideração suas opiniões. | O líder delega muita autoridade para os membros da equipe e não se envolve muito nas decisões. |
| Gestão de pessoas | O líder autocrático é geralmente dominante e autoritário. | O líder democrático é geralmente colaborativo e orientado para as pessoas. | O líder liberal é geralmente confiante na equipe e permite que os membros tomem suas próprias decisões e ações. |
| Designação de tarefas | O líder determina a tarefa que cada um deve executar e qual é o seu companheiro de trabalho. | O líder procura ser um membro normal do grupo. O líder é "objetivo" e limita-se aos "fatos" em suas críticas e elogios. | Tanto a divisão das tarefas quanto a escolha dos companheiros ficam totalmente a cargo do grupo. Absoluta falta de participação do líder. |

Fonte: adaptado de Chiavenato (2000)

Os três estilos de liderança (autocrático, democrático e liberal) têm ênfases diferentes e são adequados em diferentes situações (Figura 1). Wagner e Hollenbeck (2019) afirmam que um líder deve adaptar seu estilo de gestão e, portanto, a forma como lidera dependendo de muitas variáveis. Em geral, não existe um estilo de liderança "melhor" do que o outro. O líder deve ser capaz de adaptar seu estilo às necessidades e situações específicas da organização, ele deve saber avaliar o ambiente em que se encontra para decidir sobre a forma de liderança mais adequada no momento. Além disso, a liderança não deve ser vista apenas como uma habilidade ou traço inato, mas sim como uma habilidade que pode ser desenvolvida e aprimorada ao longo do tempo.

Figura 1. As diferentes ênfases dos três estilos de liderança



Fonte: Chiavenato (2000)

Neste mundo extremamente globalizado e diversificado, além do papel de influenciar e liderar, um líder também deve ter sensibilidade e capacidade de equilibrar uma equipe. No dia a dia, devem alternar o uso dos três estilos de liderança e saber equilibrar harmoniosamente os aspectos relevantes de cada um em benefício da organização (WAGNER E HOLLENBECK, 2019; CHIAVENATO, 2000).

2.3 Técnicas e habilidades fundamentais para uma gestão eficaz

Chiavenato (2000) concorda com o conceito de Stoner e Freeman (1999) quando diz que a Administração é o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar o uso de recursos a fim de alcançar objetivos e ainda complementa o conceito de Administração dizendo que a tarefa básica da Administração é a de fazer as coisas por meio de pessoas de maneira eficiente e eficaz.

É fundamental que uma empresa tenha um bom desenvolvimento, para isso é necessário que haja eficiência e eficácia na sua gestão, cumprindo com as metas do planejamento estratégico e qual meio utilizado para que se chegue ao resultado, mas para Stoner e Freeman (1999) eficiência é a capacidade de minimizar o uso de recursos para alcançar os objetivos da organização. O mesmo define a eficácia como a capacidade de determinar objetivos apropriados. Drucker citado por Stoner e Freeman (1999) aponta que eficiência e eficácia fazer as coisas do jeito certo.

Uma abordagem da eficiência como uma medida de desempenho é feita por Chiavenato (2000) quando defende eficiência é uma relação técnica entre entradas e saídas e uma relação entre custos e benefícios, ou seja, uma relação entre os recursos aplicados e o resultado final obtido: é a razão entre o esforço e o resultado, entre a despesa e a receita, entre o custo e o benefício resultante.

Assim, o planejamento é o primeiro passo do plano de administrar, é pensar antes de agir ou preparar as formas mais adequadas de fazê-lo. Planejar significa que os administradores pensam antecipadamente em

seus objetivos e ações, e que seus atos são baseados em algum método, plano ou lógica, e não em palpites. São os planos que dão à organização seus objetivos e que definem o melhor procedimento para alcançá-los. O planejamento é conceituado como a primeira função administrativa, por ser aquela que serve de base para as demais funções. O planejamento é a função administrativa que determina antecipadamente os objetivos que devem ser atingidos e como se deve fazer para alcançá-los (CHIAVENATO, 2000; STONER E FREEMAN, 1999).

A organização é o segundo passo do plano de administrar e inclui olhar para a melhor maneira de realizar o que foi planejado. Organizar refere-se ao processo de arrumar e alocar o trabalho, a autoridade e os recursos entre os membros de uma organização, de modo que eles possam alcançar eficientemente os objetivos da mesma. Consiste em etapas, como determinar as atividades específicas necessárias ao alcance dos objetivos planejados (especialização), agrupar as atividades em uma estrutura lógica (departamentalização) e designar as atividades às específicas posições e pessoas (cargos e tarefas) (CHIAVENATO, 2000; STONER E FREEMAN, 1999).

A liderança é um papel com variedade de conceitos e também fundamental para o sucesso de qualquer organização ou equipe, pois, é o líder que tem condição de exercer função, tarefa ou responsabilidade quando é responsável pelo grupo. Sua base está na capacidade que um indivíduo tem de influenciar as outras pessoas, usando das habilidades técnicas, conceituais e principalmente humanas, para se construir junto às pessoas o resultado esperado. Requer dirigir, influenciar e motivar os empregados a realizar tarefas essenciais (ROBBINS, 2010; STONER E FREEMAN, 1999).

Chiavenato (2000) destaca que, definido o planejamento e estabelecida a organização, o papel da liderança é acionar e dinamizar a empresa, pois a liderança está relacionada com a ação e diretamente com a atuação sobre os recursos humanos da empresa.

Finaliza-se esse ciclo com a função controle, que é saber se o que foi planejado e organizado está dando os resultados esperados, medindo o sucesso ou o fracasso de todo o processo de gestão. O controle é essencial para garantir a eficiência e eficácia da gestão, pois, é necessário assegurar que os resultados do que foi planejado, organizado e dirigido se ajustem tanto quanto possível aos objetivos previamente estabelecidos (CHIAVENATO, 2000; STONER E FREEMAN, 1999).

2.4 Relevância da liderança na administração organizacional

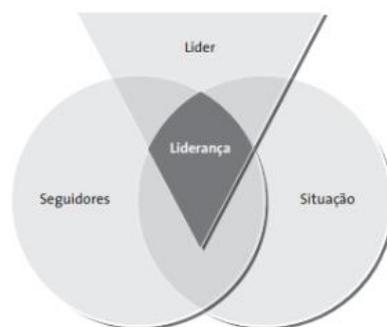
Chiavenato (2014) identifica que não há organização bem-sucedida sem uma liderança eficaz e eficiente que possa direcionar, motivar e inspirar seus membros em direção aos objetivos da organização. Nesse sentido, a liderança é um elemento crucial na administração das organizações sendo responsável por orientar, motivar e inspirar os membros da equipe em direção aos objetivos e metas da empresa. Assim, é importante que os líderes possuam habilidades de comunicação, empatia, resolução de conflitos e tomada de decisão para exercer sua função com eficácia.

Além disso, é fundamental que a liderança seja integrada à cultura organizacional e valores da empresa, para que os líderes e membros da equipe estejam alinhados em relação às expectativas e objetivos. A liderança também pode ser desenvolvida por meio de treinamentos, mentoring e feedback constante, a fim de aprimorar as habilidades dos líderes e contribuir para o crescimento da organização como um todo (ROBBINS, 2010).

Um líder não é necessariamente a pessoa com mais autoridade ou poder em um grupo. Em vez disso, um líder pode ser alguém que inspira os outros a agir de maneira positiva e produtiva. A liderança também envolve a capacidade de resolver problemas, tomar decisões difíceis e ser um modelo positivo para os outros. O líder deve ser capaz de comunicar claramente a visão e os objetivos do grupo e inspirar os outros a trabalhar juntos para alcançá-los. (WAGNER E HOLLENBECK, 2019; ROBBINS, 2010).

De acordo com Robins (2010), os líderes autênticos sabem quem são, no que acreditam e o que valorizam e agem conforme seus valores e suas crenças, de forma aberta e honesta, e como consequência, seus liderados os consideram pessoas éticas. Assim, a principal qualidade produzida por uma liderança autêntica é, portanto, a confiança e os líderes autênticos compartilham informações, encorajam a comunicação aberta e são fiéis a seus ideais, e as pessoas passam a ter fé neles.

Figura 2. Modelo integrado de liderança



Fonte: Chiavenato (2000)

Edward Hollander (1978), citado por Wagner e Hollenbeck (2019), sugeriu que o processo de liderança é mais bem compreendido como a ocorrência de transações mutuamente gratificantes entre líderes e seguidores em um determinado contexto situacional. A Figura 2 indica o *locus* da liderança, que surge quando as três forças – líderes, seguidores e situações – encontram-se juntas. Na visão de Hollander, pode-se entender a liderança apenas por meio de uma avaliação das características importantes dessas três forças e dos modos pelos quais elas interagem.

Por fim, a liderança não é uma habilidade que as pessoas nascem tendo, em vez disso, é algo que pode ser desenvolvido e aprimorado com o tempo e a prática. Através do desenvolvimento de habilidades de comunicação, resolução de problemas e tomada de decisões, bem como da observação e estudo de líderes bem-sucedidos, qualquer pessoa pode se tornar um líder eficaz. Ao investir no desenvolvimento de habilidades de liderança, indivíduos e organizações podem melhorar a produtividade, aumentar a satisfação dos funcionários e alcançar um sucesso duradouro (WAGNER E HOLLENBECK, 2019; CHIAVENATO, 2014; ROBBINS, 2010).

2.5 O papel dos indivíduos no funcionamento das organizações

As organizações são compostas por indivíduos e são esses indivíduos que dão vida a elas. É através do trabalho em equipe que as organizações prosperam, pois cada membro desempenha um papel essencial para transformar a instituição em uma empresa de sucesso. Nesse sentido, o líder desempenha um papel crucial como o principal incentivador de sua equipe, não esperando que cometam erros para corrigi-los, mas sim encorajando-os a alcançar todo o seu potencial (MAXIMIANO, 2011; BATEMAN, SNELL, 2009; DAFT, 2009).

Assim, os líderes eficazes devem também ser autênticos e desenvolver relacionamentos de confiança com aqueles que procuram liderar, pois as organizações se tornaram menos estáveis e previsíveis, e, os gestores que não são confiáveis podem não ser líderes eficazes (ROBBINS, 2010).

Para os gestores responsáveis em preencher posições-chave em suas organizações com líderes eficazes, testes e entrevistas podem ajudar a identificar pessoas com qualidades de liderança. Além de focar na seleção de líderes, as instituições devem também considerar o investimento em treinamento para a liderança por meio de cursos, workshops, rodízio de responsabilidades, treinamento e programas de *mentoring* (ROBBINS, 2010).

A respeito da importância da gestão de pessoas na liderança, Chiavenato (2014) ressalta que o sucesso de uma organização depende do talento e da motivação das pessoas que a compõem, assim como da habilidade da empresa em criar um ambiente que permita o desenvolvimento e a realização plena dos indivíduos.

3. Empresa Cerrado Moto & Serras

Para um melhor entendimento da liderança na administração de uma organização, e a possibilidade de verificar como a mesma se organiza e qual forma administrativa utilizada para alcançar seus resultados esperados, foi feita uma visita à empresa Cerrado Moto & Serra, em Nova Andradina MS, que tem como proprietário (e entrevistado) Silvio Francelino de Oliveira. A visita ocorreu em 11 de maio de 2023.

A empresa que atua há 26 anos no mercado, se trata de uma organização familiar que busca sempre se aprimorar e se diferenciar das demais empresas, buscando manter a liderança, controle e planejamento de sua entidade.

Silvio diz que estar presente no dia a dia dentro de sua empresa é essencial para analisar o desenvolvimento da mesma, pois isso o permite fiscalizar as atividades profissionais de seus colaboradores, trazendo a disciplina e melhorias necessárias. O proprietário afirma que, aplicando a administração, liderança,

planejamento e controle ao decorrer dos anos, obteve resultados satisfatórios.

Figura 3. Identificação da empresa Cerrado Moto & Serra



Fonte: https://www.facebook.com/p/Cerrado-Moto-E-Serras-100054492037887/?locale=pt_BR, 2024.

Na empresa Cerrado, o líder tem como responsabilidades desenvolver habilidades como comunicação eficaz, capacidade de delegar tarefas e tomar decisões, empatia e inteligência emocional. É necessário que conheça as necessidades e expectativas dos colaboradores, e que esteja sempre disposto a ouvi-los e a valorizar suas contribuições, tendo sempre consigo a visão estratégica e a capacidade de planejar e implementar ações que contribuam para o crescimento e a sustentabilidade da empresa.

Em resumo, é notório que a liderança é uma habilidade fundamental para a administração organizacional, e juntamente com ela, devem trabalhar juntas para garantir o sucesso a longo prazo da empresa.

A liderança eficaz pode ajudar a melhorar a produtividade, a moral dos funcionários e a cultura organizacional, enquanto uma administração eficiente garante que os recursos da empresa sejam usados de maneira estratégica e focada em seus objetivos.

4. Considerações finais

Segundo Chiavenato (2014), a gestão de pessoas nas organizações é a função que permite a colaboração eficaz das pessoas — empregados, funcionários, recursos humanos ou qualquer denominação utilizada — para alcançar os objetivos organizacionais e individuais. A partir disso, percebe-se que uma gestão com boa liderança contribui para um bom resultado ao longo de todo o processo, sendo indispensável a empresa que quer obter sucesso no mercado, visando o aperfeiçoamento e a adoção de práticas administrativas que trarão maior credibilidade a empresa, diante a comunidade, clientes, entre outros.

Ademais, a liderança também está diretamente relacionada com a motivação e o engajamento dos colaboradores, uma vez que um líder competente é capaz de inspirar e estimular sua equipe a alcançar resultados cada vez mais expressivos. Nesse sentido, a administração deve investir na formação de líderes capacitados e comprometidos, por meio de programas de treinamento e desenvolvimento que visem a aprimorar as habilidades de liderança de seus colaboradores.

Portanto, conclui-se que a liderança é um tema de grande relevância para a administração organizacional, que pode trazer benefícios significativos para as empresas que investem em seu desenvolvimento. A liderança eficaz pode contribuir para a melhoria do desempenho e da produtividade, além de promover um ambiente de trabalho saudável e estimulante para todos os colaboradores. Nesse sentido, é fundamental que as organizações valorizem a liderança como uma competência essencial para o sucesso nos negócios, e invistam em estratégias e ações que visem aprimorar essa habilidade em seus líderes e colaboradores.

REFERÊNCIAS

BATEMAN, T. S; SNELL, Scott A. **Administração: o novo cenário competitivo**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006. Disponível em: https://arquivos.cruzeirosuleducacional.edu.br/principal/old/revista_odontologia/pdf/setembro_dezembro_2006/metodologia_pesquisa_bibliografica.pdf. Acesso em: 28 set. 2023.

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos**: os novos horizontes em administração. 3ª Edição. São Paulo: Manole, 2014.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 6 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

DAFT, R. L. **Administração**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

FACEBOOK. **Cerrado Moto & Serras**. Disponível em: https://www.facebook.com/p/Cerrado-Moto-E-Serras-100054492037887/?locale=pt_BR. Acesso em: 10 de fev. 2024.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8ª ed. São Paulo, SP: Atlas, 2019.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ROBBINS, S. P. **Comportamento organizacional**: teoria e prática no contexto brasileiro. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

SNELL, S. A; MORRIS, S. S; BOHLANDER, G. W (null). **Administração de recursos humanos**. 4. São Paulo: Cengage Learning Brasil, 2020.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração**. 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1999.

WAGNER III, J. A; HOLLENBECK, J. R. (Null). **Comportamento Organizacional**: Criando Vantagem Competitiva. 4. São Paulo: Saraiva, 2019.

BIOLUBRIFICANTES: LUBRIFICANTES SUSTENTÁVEIS

Lucas Borges Matheus
Raynara Pereira da Silva
Giovana Rodrigues Sabino

RESUMO

Óleos lubrificantes estão presentes em nosso cotidiano desde que nos tornamos um mundo moderno, rodeados de máquinas. Os estudos afirmam que vem sendo bastante pontuado em lubrificantes suas questões ambientais, já que o mesmo apresenta em sua composição materiais encontrados no petróleo, uma fonte não renovável e tóxica ao meio ambiente. Neste trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para encontrar formas alternativas e sustentáveis para os problemas citados, visando sua forma de execução e a renda obtida e utilizada durante o processo. Uma alternativa encontrada é o biolubrificante que é um lubrificante feito a partir de fontes renováveis sendo biodegradável e não tóxico tanto para o meio ambiente como para seres vivos. Os resultados mostraram que o biolubrificante apesar de apresentar uma produção cara é uma alternativa que utiliza em suas etapas os biocatalisadores, como a enzima lipase, que é capaz de realizar a hidrólise de triacilgliceróis em glicose e ácidos graxos livres sendo uma etapa fundamental para a produção dos biolubrificantes.

Palavras Chaves: Biolubrificante; Biocatalisador; Sustentável; Enzimas; Lipase.

INTRODUÇÃO

Segundo Paulo Matos, especialista em regulação de petróleo, gás natural e biocombustíveis, pela (ANP), tem se notado um esforço mundial para cessar a dependência do petróleo, tanto por poder acabar no futuro, como pelos impactos negativos causados ao meio ambiente.

O especialista pontua que as discussões sobre as questões ambientais, devem considerar as necessidades das gerações futuras. Ele argumenta que o Brasil já começou uma mudança, com os biocombustíveis, mas para os óleos lubrificantes ainda deixa a desejar. Ele explica que os lubrificantes são constituídos de mineirais, vegetais e/ou sintéticos, além dos aditivos, e os três primeiros citados vem do petróleo.

Outro ponto importante falado, é que o Brasil não daria conta de ter óleos básicos de qualidade por si só, sendo que o país importa muito óleo, pela baixa produção brasileira, o que, em concordância com o autor, encarece os óleos básicos. Além disso, tudo indica que a busca por óleos básicos será cada vez maior, o que aponta uma necessidade emergente, de uma alternativa tanto ambiental quanto governamental. É nesse cenário, que entra os biolubrificantes.

O biolubrificante é um lubrificante alternativo obtido a partir de fontes renováveis e representa um importante avanço nesse tipo de produto por ser biodegradável e não tóxico para os seres humanos e o meio ambiente (Quintero Perez, Henderson Ivan, 2009). Sendo assim, eles vem ganhando cada vez mais espaço no mercado global, em vista dessas características sustentáveis, que não se aplicam aos lubrificantes.

Em concordância com Hayasaka (2022), outra questão já citada anteriormente que faz com que a busca aos biolubrificantes no mercado seja grande, é a questão energética do país, e a preocupação com o petróleo, que está diminuindo suas reservas, sendo então de fundamental importância fontes renováveis de energia.

Hayasaka (2022) mostra que para o lubrificante ser considerado biolubrificante, ele precisa atender a alguns requisitos, como : biodegradabilidade, renovabilidade, toxicidade, bioacumulabilidade (acúmulo de substâncias tóxicas nos organismos vivos) e biomagnificação (aumento da concentração da substância ao subir a cadeia alimentar). Além disso, a porcentagem mínima de óleo renovável deve ser de 25%.

De acordo com Reeves, Siddaiah e Menezes (2017), os biolubrificantes tem ganhado destaque, sendo uma tendência nas indústrias dependentes de lubrificantes, sendo o principal fator o efeito tóxico e nocivos dos lubrificantes sobre o meio ambiente, sendo que cerca de 50% destes, são introduzidos ao meio ambiente, sendo um grave problema ambiental.

Os autores ainda comparam os óleos lubrificantes com os biolubrificantes, sendo que, os biolubrificantes, além de ser sustentável, ainda são melhores em diversos pontos, tendo maior lubrificidade, menor volátilidade, maior estabilidade ao cisalhamento, maior índice de viscosidade, maior capacidade de carga e maior

detergência e dispersão.

Esses dados, mostram que os óleos lubrificantes biodegradáveis, são uma boa alternativa aos lubrificantes convencionais, combatendo os impactos ambientais causados por eles, além de apresentar características melhoradas, sendo então de grande interesse para a indústria, para a saúde humana e para o país.

Em contrapartida, os preços são altamente elevados, se comparados aos óleos convencionais, que são considerados baratos. Os biolubrificantes, por sua vez, chegam a custar até 5 vezes mais que os convencionais, sendo este, um dos motivos para restrição do desenvolvimento deles na indústria, de acordo com Perez (2009). Mas, o autor contra-argumenta que, apesar disso, a rentabilidade vai aumentar, pois podem alcançar um alto valor no mercado, dando como exemplo o biodiesel.

Pesquisas promissoras, ainda buscam alternativas ainda mais sustentáveis que possam ajudar tanto ambientalmente, quanto financeiramente, sendo o trabalho apresentado por Carvalho (2021) uma delas, onde se usa o óleo de soja refinado e de fritura, que seria um resíduo inútil e tóxico, para a produção de biolubrificantes, gerando produtos de interesse industrial, com uma matéria prima bem mais barata que a do mercado, e solucionando um problema já existente, que é o descarte inadequado desses produtos, que seriam utilizados, sendo então uma alternativa extremamente interessante.

1. OBJETIVOS

Esse trabalho tem como **objetivo principal** realizar uma revisão bibliográfica a respeito da produção e utilização dos biolubrificantes.

Como **objetivos específicos** temos:

Definir o que são os catalisadores químicos e biológicos;

Apresentar alguns métodos mais utilizados de produção de biolubrificantes;

E por fim, mostrar a utilização desses biolubrificantes na indústria e na sociedade.

2. METODOLOGIA

A metodologia estabelecida para este trabalho foi a metodologia qualitativa, que segundo Silva e Menezes (2005) busca compreender e analisar o objeto a ser trabalhado de forma não estatística. Os dados utilizados foram obtidos através da revisão bibliográfica encontrados no google acadêmico.

A pesquisa realizada é de caráter exploratório, que visa compreender a produção de lubrificantes sustentáveis a partir de biocatalisadores. Os artigos que apresentavam o tema desejado, produção de biolubrificante, como análise central foram selecionados para a leitura completa e então utilizados para a elaboração deste trabalho.

3. (BIO)CATALISADORES

O uso de catalisadores é essencial para aumentar a velocidade das reações, diminuir a energia de ativação e também aumentar o aproveitamento da matéria prima (Sun et al., 2017). Para a conversão de álcoois de cadeia curta como o metanol ou o etanol, ou de triglicerídeos de origem natural, em ésteres, a indústria química utiliza na maioria das vezes de catalisadores químicos como o hidróxido de sódio e o hidróxido de potássio, por meio de reações de esterificação e transesterificação. Uma produção de monoestres economicamente viáveis deve ter um bom rendimento, pouco subprodutos gerados e um pequeno impacto ao meio ambiente (Silva e Freire, 2016).

Nesse sentido, diversos trabalhos na literatura apontam para o uso de outros tipos de catalisadores químicos. Na pesquisa de Shrivastava et al., (2023) foi desenvolvido um novo método para se utilizar Hidrotalcita (Zn, Al) como catalisadores heterogêneos na produção de ésteres alquílicos de ácidos graxos a partir de óleos vegetais, por meio de uma dupla transesterificação utilizando metanol e trimetilolpropano (TMP).

Sun et al., (2017) também desenvolveram uma pesquisa no qual identificaram a Hidrotalcita carregada com carbonato de potássio como um promissor catalisador heterogêneo sólido para a produção de ésteres de trimetilolpropano como base para o biolubrificante através da transesterificação de ésteres de ácidos graxos presentes em óleos de cozinha. Através de diversos testes, os autores criaram uma metodologia no qual gerou um maior rendimento (97,7%).

Além dos catalisadores químicos, temos os biocatalisadores, ou seja, enzimas que fazem o papel de

catalisador. Para Cavalcante et al., (2022) o uso de enzimas como catalisadores na produção de biolubrificantes é uma solução promissora direcionando esse processo de produção de biolubrificantes de uma forma ainda mais sustentável. As enzimas são biocatalisadores essenciais pois não só conseguem acelerar a formação de ligações químicas a partir da diminuição da energia de ativação necessária na reação para o reagente se transformar em produto, mas também possui uma alta especificidade (Sousa, et al., 2023).

As lipases são um tipo de enzima que pode atuar como um biocatalisador, atuando na modificação de óleos e gorduras, sendo capazes de catalisar a hidrólise de triacilgliceróis em glicose e ácidos graxos livres (Matias, et al., 2023). Para a lipase hidrolisar as moléculas de gordura é necessário que se forme uma interface lipídio-água e que a enzima absorva as moléculas nessa interface. Isso acontece devido a estrutura dessas lipases, no qual possuem duas conformações que se encontram em equilíbrio, a forma fechada e aberta, diferenciando por uma camada de oligopeptídeos, no qual na forma aberta, essa camada é alterada de posição deixando o sítio ativo da enzima, hidrofóbico, em contato com o lipídeos. Essas conformações da enzima garantem características essenciais para um biocatalisador, como uma alta especificidade e uma enantiosseletividade (Monteiro et al, 2023).

Muitos autores discorreram também sobre a imobilização dessas enzimas, como uma forma não só de conseguir utilizá-las novamente, mas também como meio de aprimorar suas características como estabilidade e especificidade (Bolívar et al., 2022). A imobilização de lipases é um processo de uma complexidade baixa, sendo realizada pelo método de ativação interfacial. Esse método acontece pela imobilização da face aberta da enzima em um uma superfície hidrofóbica, possuindo uma maior estabilidade se comparada ao equilíbrio das faces aberta/fechada (Rodrigues et al., 2019).

5. PRODUÇÃO DE BIOLUBRIFICANTES

• Esterificação

O processo de esterificação é o mais simples para a produção de biolubrificantes, ele constitui o processo inverso da hidrólise, os ácidos graxos livres reagem com álcoois para gerar os produtos (Monteiro et al, 2023). Para esse tipo de reação, o catalisador somente interfere na velocidade da reação e não na formação dos produtos pois é uma reação governada termodinamicamente (Marsden et al., 2020). Uma maneira de controlar a formação dos produtos é o controle da formação de água durante a reação, alterando o equilíbrio para a formação dos ésteres desejados (Zulkeflee et al., 2022).

Várias pesquisas buscaram verificar o processo de esterificação na produção de biolubrificantes a partir de diferentes enzimas. Por exemplo, Lage et al., (2016) utilizou a enzima *Thermomyces lanuginosus* (TLL) imobilizada em um suporte hidrofóbico poroso de polimetacrilato por adsorção para a esterificação de ácido oleico utilizando o álcool isoamílico, conseguindo uma conversão de 85% de ésteres de biolubrificantes. Cavalcante et al., (2022) utilizou outra enzima muito requerida para a formação de biolubrificantes, a Eversa Transform 2.0 (ETL), para a esterificação do ácido oleico com álcool isoamílico e octanol, tendo como resultado uma conversão de 40% com álcool isoamílico e 20% com octanol.

• Hidroesterificação

O processo de hidroesterificação se assemelha ao processo de esterificação, entretanto ele se inicia com a hidrólise do óleo ou da gordura em ácidos graxos, e após a purificação desses ácidos graxos é feito a esterificação com o álcool desejado, sendo uma alternativa para o reuso de óleos de fritura (Monteiro et al, 2023).

Um exemplo interessante de hidroesterificação encontrado na literatura foi pesquisado na Universidade Federal de Alfenas por Sabi et al., (2022), usando como produto óleo de cozinha já frito, utilizando a lipase de *Candida Rugosa* para a sua hidrólise, purificando os ácidos graxos com decanol e em seguida utilizando a enzima *Thermomyces lanuginosus* (TLL) imobilizada em um suporte de sílica preparado a partir de casca de arroz revestido de grupos octil ou fenil. Como resultado obtiveram que o suporte imobilizado por octil-sílica obteve o mesmo resultado do suporte imobilizado somente por sílica, enquanto ambos foram mais ativos que o suporte imobilizado por fenil-sílica. Entretanto o suporte octil-sílica apresentou uma maior estabilidade conseguindo manter a sua atividade inicial em 90% após 15 ciclos de esterificação.

• Transesterificação

O processo de transesterificação baseia-se na produção de um éster utilizando outro éster juntamente com álcool e um catalisador (Leung, Leitao, Verbeek, 2023). Basicamente, neste processo é necessário converter a enzima hidrolase em uma transferase com o uso de uma molécula acil doadora. A molécula acil mais simples de ser utilizada é justamente os triacilgliceróis formados pelos óleos utilizados (Monteiro et al,

2023). Um ponto importante a ser destacado é que nas reações de transesterificação, é possível que se obtenha dois tipos de condições de síntese. A primeira é o controle cinético, no qual está relacionado com a produção dos ésteres a partir dos óleos e gorduras, produzindo também os gliceróis. E o segundo é o controle termodinâmico, relacionado com a produção dos ésteres a partir dos ácidos graxos livres (Monteiro et al, 2023).

Encinar, Nogales-Delgado e Alves-Medina (2022) realizaram uma pesquisa com o fim de obter um biolubrificante estável a partir de uma dupla transesterificação com metanol e pentaeritritol a partir de óleo de girassol, conseguindo obter como produto o biodiesel em uma taxa de 97% de conversão, e o biolubrificante com uma taxa de 94% de conversão, sendo utilizados como parâmetros uma temperatura de 160°C, pressão de 260mmHg, razão FAME/álcool de 1:0,33 e concentração do catalisador de 1%.

6. APLICAÇÕES DOS BIOLUBRIFICANTES E PESQUISAS NA ÁREA

Segundo Perez (2009), o uso dos produtos biolubrificantes tem que ser prioridade em todas as aplicações que causam impactos ao meio ambiente, ele cita então, alguns exemplos destes: produtos de lubrificação perdida, óleo para para corrente de motos ou óleo de motores a dois tempos e óleos hidráulicos.

Outra aplicação citada pelo autor, é com o uso da enzima lipase como catalisadora. Ele explica que a imobilização da enzima faz uma troca alternativa com a catálise clássica para reações heterogêneas e homogêneas, sendo aplicadas em indústrias alimentícias, cosméticas, farmacêuticas e detergentes, além das indústrias de plastificantes e lubrificantes.

Haiasaka (2022) faz um estudo de biolubrificantes para aplicação no eixo de transmissão de veículos. Ele cita a indústria Petronas, que busca o combate aos impactos ambientais e usa estes materiais na fricção de transmissão e eixos, e a graxa Petronas usada para rolamentos (et al Nunes, 2019). O autor também cita a Kluber Lubrication, que se trata de uma linha para rolamentos de propulsores elétricos, entre outros, nesse mesmo ramo de aplicações. No fim, ele ainda ressalta que esse, é um assunto ainda muito pioneiro, mas com grande potencial de crescimento, apontando a necessidade de mais trabalhos específicos aos veículos elétricos.

Carvalho (2021) cita (Costa et al.,2020; MANSIR et al. 2018) em sua pesquisa, os autores falam do óleo de cozinha, que é muito empregado para produzir biodiesel, que de acordo com Hussein (2021) e Soufi (2019), está sendo aplicado na síntese de biolubrificantes, substituindo as fontes fósseis.

Segundo Paulo Matos, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a reação química mais utilizada é a epoxidação, que substitui as insaturações dos óleos vegetais e aumenta a estabilidade oxidativa. Além dessas, tem-se pesquisas sobre a epoxidação enzimática, a com peróxido de hidrogênio com catalisador.

Ele fala sobre a semente de Lesquerella, uma oleaginosa americana, que vem ganhando muita popularidade devido a concentração de um ácido que possui 20 carbonos, uma insaturação e uma hidroxila. A mamona, possui 30% a mais de ácido, com 18 carbonos e o restante igual. Por conta dessa semelhança, as pesquisas com a Lesquerella contribuem para as da mamona.

O autor cita Montevario et al. (2005), que estudaram o processo da epoxidação para obter poliois, gerando peróxidos, utilizando ácido fórmico e peróxido de hidrogênio. Para isso, a reação foi feita com agitação constante, a uma temperatura de 65°C, por um tempo total de 5 horas. O excesso de peróxido é retirado e em seguida faz-se a extração do material orgânico com éter etílico e por último, tem-se a neutralização com uma base.

É citado também por ele, Okiemen et al. (2005) que ao invés de peróxidos, tem-se a formação de perácidos, a partir de óleos vegetais. Nesse caso então, são o ácido fórmico e a oleaginosa sendo agitadas, e o peróxido é gotejado lentamente com uma temperatura de 10°C. Depois a reação fica por 8 horas em uma temperatura de 60°C, obtendo o epóxido, sendo que para obter o ediol é necessário mais 14 horas á temperatura de 80°C. Após isso, retira-se o óleo.

Por fim, o Dr Paulo Matos, pontua que muitas pesquisas sobre aditivos de fontes renováveis também estão sendo feitas, para obter-se antioxidantes com estrutura próxima dp BHT (di-terc-butil metil fenol), sulfonatos de ésteres, entre outros. Indicando então, que além da busca por óleos básicos renováveis, também há estudos sobre os aditivos.

7. CONCLUSÃO

Podemos concluir, que os óleos lubrificantes são nocivos a saúde e ao meio ambiente, além de virem de uma fonte fóssil, onde as reservas vão ficando cada vez mais escassas ao decorrer do tempo. Visto isso, os

biolubrificantes são uma excelente alternativa sustentável e de fonte renovável.

Apesar dos valores dos biolubrificantes serem mais caros que o dos lubrificantes, que são relativamente baratos, concordamos com o autor Pezes (2005), que pode vir a ser mais rentável. Além disso, estamos de acordo também com Carvalho (2021) que existem formas de reverter a questão financeira e ajudar ainda mais o meio ambiente, como foi apresentado por ele, através do resíduo do óleo de soja e de fritura, produzir biolubrificantes.

É necessário que as pesquisas continuem crescendo, para que no futuro seja possível de fato aplicar todo o conhecimento que vem sendo adquirido, de forma cada vez mais ampla, para todas as indústrias conseguirem fazer essa mudança, até que os biolubrificantes possam substituir de vez os lubrificantes e a dependência do petróleo nesse quesito diminua, juntamente com os riscos ambientais e de saúde pública causados pelo uso eminente de lubrificantes no mundo.

REFERÊNCIAS

BOLIVAR, J. M. et al. Is enzyme immobilization a mature discipline. Some critical considerations to capitalize on the benefits of immobilization. **Chem. Soc. rev.** 51, 2022.

CARVALHO, W. C. A. **Desenvolvimento de um processo enzimático para a produção de biolubrificantes a partir do óleo de soja refinado e fritura.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alfenas, 2021.

CAVALCANTE, F. T. T. et al. A stepwise docking and molecular dynamics approach for enzymatic biolubricant production using Lipase Eversa® Transform as a biocatalyst. **Industrial Crops and Products**, v. 187, 2022.

ENCINAR, J. M.; NOGALES-DELGADO, S.; ÁLVES-MEDINA, C. N. High oleic safflower biolubricant through double transesterification with methanol and pentaerythritol: Production, characterization, and antioxidant addition. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 15, 2022.

HAYASAKA, H. A. **Estudo de biolubrificantes para aplicação no eixo de transmissão de veículos elétricos.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina, 2022.

LAGE, F. A. P. et al. Preparation of a biocatalyst via physical adsorption of lipase from *Thermomyces lanuginosus* on hydrophobic support to catalyze biolubricant synthesis by esterification reaction in a solvent-free system. **Enzyme Microb. Technol.** v.84, 2016.

LEUNG, W. H.; LEITAO, E. M.; VERBEEK, C. J. R. Copolymerization of polyethylene terephthalate and polycaprolactone using catalytic transesterification. **Polymer**, v. 284, 2023.

MARSDEN, S. R. et al. Thermodynamically and kinetically controlled reactions in biocatalysis – From concepts to perspectives. **ChemCatChem**. v.12(2), 2020.

MATIAS, A. B. et al. Mycelium-bound lipase as skillful biocatalysts: Production of fatty acid concentrates from waste oils for the food industry. **Catalysis Communications**, v. 184, 2023.

MATOS, R. R. P. [s.l: s.n.]. **Biolubrificantes.** Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/qualidade-de-produtos/rp/biolubrificantes.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2023.

MONTEIRO, R. R. C. et al. Biocatalytic production of biolubricants: Strategies, problems and future trends. **Biotechnology Advances**, v. 68, 2023.

Quintero Perez, Henderson Ivan. Produção de biolubrificante para usos especiais. **Dissertação de Mestrado** - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química, 2009.

Reeves, C.J., Siddaiah, A. e Menezes, P.L. Uma revisão sobre a ciência e tecnologia de biolubrificantes naturais e sintéticos. **J Bio Tribo Corros** 3, 11 (2017).

RODRIGUES, R.C. et al. Immobilization of lipases on hydrophobic supports: Immobilization mechanism, advantages, problems, and solutions. **Biotechnol.** v. 37, 2019.

SABI, G. J., et al. Decyl esters production from soybean-based oils catalyzed by lipase immobilized on differently functionalized rice husk silica and their characterization as potential biolubricants. **Enzyme Microb. Technol.** v.157, 2022.

SHRIVASTAVA, S. et al. Chemical transesterification of soybean oil as a feedstock for stable biodiesel and biolubricant production by using Zn Al hydrotalcites as a catalyst and perform tribological assessment. **Industrial Crops and Products**, v. 192, 2023.

SILVA, J. A. C.; FREIRE, D. M. G. Produção de biolubrificantes catalisada por lipases: fundamentos e aplicações. **Biotecnologia Aplicada à Agro&Indústria**, cap. 13, 2016.

SILVA, L., E.;MENEZES, M., E. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 2005.

SOUSA, I. G. et al. Renewable processes of synthesis of biolubricants catalyzed by lipases. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 11, 2023.

SUN, G. et al. K₂CO₃-loaded hydrotalcite: A promising heterogeneous solid base catalyst for biolubricant base oil production from waste cooking oils. **Applied Catalysis B: Environmental**, v. 209, 2017.

ZULKEFLEE, S. A. et al. Temperature and water activity control in a lipase catalyzed esterification process using nonlinear model predictive control. **Can. J. Chem. Eng.** v.100 (12), 2022.

A CORRELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (ERP)*

Maria Odete Alves de Sá
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
mariaodetealvesdesa@gmail.com

Amanda Dias de Alencar
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
dias.alencar@ufms.br

Paulo Eduardo da Cruz Sabo
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
paulo.sabo@ufms.br

Prof. Dr. Jamson Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jamson.justi@ufms.br

Profa. Dra. Edrilene Barbosa Lima Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edrilene.justi@ufms.br

Cristiane Pinheiro Duarte
Universidade Católica Dom Bosco (UCDB)
crisduarte.ms@gmail.com

Prof. Dr. Jadson Justi
Universidade Federal do Amazonas
jadsonjusti@gmail.com

RESUMO

Para uma empresa manter sua competitividade estratégica diante de seus concorrentes é importante que esteja sempre se renovando e mantendo seu banco de informações atualizado. Sendo assim, este artigo tem como objetivo entender como a escolha do sistema ERP está intrinsecamente ligada à produtividade organizacional. Para isso utilizou-se de uma pesquisa bibliográfica exploratória. Conclui-se que a escolha do sistema ERP está intrinsecamente ligada à produtividade organizacional, uma vez que a tecnologia desempenha um papel fundamental na execução eficaz das tarefas e processos empresariais e, que, os colaboradores deveriam ser parte integrante da metodologia de implementação e gestão integrada, apontando assim a importância de um setor de recursos humanos bem estruturado que esteja conectado com os gestores e principais atores dentro da organização.

Palavras-Chave: Administração de sistemas de informação; Gestão de pessoas; Estratégia empresarial.

1. INTRODUÇÃO

Segundo O'Brien (2013) a gestão eficaz de um sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP) desempenha um papel vital nas operações empresariais da era moderna. À medida que as empresas se esforçam para permanecerem competitivas e eficientes, a substituição ou atualização de seus sistemas ERP torna-se uma consideração importante. Deve-se pensar na transição de um sistema ERP, quando este começa a afetar a produtividade de seus funcionários, já que o mesmo é uma ferramenta crucial para garantir o bom funcionamento das funções de uma organização. Esta troca, quando executada com sucesso, pode ter impactos tanto positivos, quanto negativos na produtividade dos funcionários e da empresa, sendo vital compreender como essa correlação funciona.

Para uma empresa manter sua competitividade estratégica diante de seus concorrentes é importante que esteja sempre se renovando e mantendo seu banco de dados atualizado, mantendo bem guardadas as

informações de seus clientes. Para tanto, tem-se uma vasta gama de ferramentas que podem auxiliar grandes empresas a manter sua gestão de informação muito bem gerenciada, de forma que a modernização tecnológica seja feita de maneira eficiente e eficaz para não prejudicar a produtividade de seus colaboradores e até mesmo produtividade da empresa (O'Brien, 2013).

No presente trabalho discute-se importância da troca de um sistema ERP quando o mesmo passa a ser prejudicial a eficiência da empresa e também como a atualização ou substituição de um sistema pode afetar a produtividade dos funcionários de maneira positiva, ao proporcionar ferramentas mais eficazes e eficientes, bem como de maneira negativa, caso a implementação seja inadequada ou mal gerenciada. Sendo assim, o objetivo desta discussão é entender como a escolha do sistema ERP está intrinsecamente ligada à produtividade organizacional, uma vez que a tecnologia desempenha um papel fundamental na execução eficaz das tarefas e processos empresariais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produtividade

De acordo com dicionário Aurélio, produtividade é a característica ou condição do que é produtivo; capacidade de produzir. É importante recordar o conceito de produção, a transformação de entradas (*inputs*) em saídas (*outputs*). Dessa forma, podem ser consideradas como principais entradas a serem transformadas: materiais e produtos; informações, pessoas (em caso de serviços); e entradas transformadoras: máquinas, equipamentos e recursos humanos. As saídas são os produtos e serviços resultantes do processo de transformação. As organizações definem suas metas e objetivos, e posteriormente é realizado um acompanhamento através de indicadores de performance ou desempenho que permitem identificar avanços, melhorias, correção de problemas, necessidades de mudanças, entre outros, sendo um dos principais indicadores de performance é o de produtividade (Ferreira, 2021).

Ferreira (2021) discorre sobre como a produtividade pode ser considerada a relação entre o produzido (saídas–*output*) e os recursos utilizados para produzir (entradas–*input*). E pode ser representado pela seguinte fórmula:

$$Prod = \frac{output}{Input}$$

50

Enquanto para Lobo (2010) a Produtividade é entendida como a eficiência com a qual as entradas são transformadas em produtos finais. É o quociente entre uma medida de produção e uma medida de um ou mais insumos utilizados no período. Existem dois tipos de produtividade, a parcial que utiliza apenas um insumo, e a produtividade global, que faz uso de dois mais insumos no denominador ao se aplicar a fórmula da produtividade.

Percebe-se então que produtividade está estritamente ligada a capacidade de produção, e quando se pretende aumentar a produtividade, significa que ocorrerá uma mudança no processo produtivo para se alcançar este objetivo. Todavia os produtos finais e serviços prestados variam de acordo com o ramo da empresa em questão. Ou seja os índices de produtividade se alteram, por exemplo:

- Restaurante - Clientes (= pratos/hora);
- Indústria de energia - KW/tonelada de carvão;
- Fábrica de papéis - Ton/mão de obra;
- Loja de varejo - Vendas/M²

Conclua-se então que o gestor deve conhecer bem seu ramo de trabalho, quais seus pontos fortes e pontos de melhoria, dentro da organização, para assim aprimorar a produtividade de seus colaboradores e da empresa.

2.2 Sistema ERP

Em meados de 1990, surge pela necessidade das empresas, o ERP (*enterprise resource planning*). Trata-se de uma solução em *Software* que integra e automatiza uma ampla variedade de processos empresariais, como seu planejamento, vendas, administração, recursos financeiros, recursos humanos, *marketing*, produção dentre outras facetas existentes, facilitando assim tomadas de decisões e controle de informação. Além disso, os ERP são projetados para eliminar redundâncias, melhorar a eficiência, aumentar a produtividade e reduzir

erros manuais, com tudo ele se torna uma ferramenta essencial, para organizações de todos os tamanhos e áreas de atuação, que desejam controlar de maneira mais eficiente seus processos internos, facilitando a colaboração entre os departamentos e agilizando as mudanças em ambientes de negócios, ajudando assim a traçar novas estratégias diante dos desafios eminentes. (O'Brien, 2013).

Amaral et al. (2023) também define que ERP é um software que permite a integração completa do fluxo de informações de todas as áreas funcionais de uma empresa a partir de um banco de dados acessado via interface gráfica unificada, ou seja, uma tela. O compartilhamento e a integração dos processos de negócio promovem um alto nível de eficiência e gerenciamento de contratos.

De acordo com O'Brien (2013) dentre as vantagens principais de adquirir um ERP, pode-se citar sua interface comum para todas as funções organizacionais, integração e compartilhamento ajustado de dados, elementos necessários para a tomada de decisões estratégicas de forma flexível. O sistema ERP torna possível que as empresas possuam uma visão ainda mais integrada e em tempo real de suas principais decisões e processos empresariais, unidos todos pela aplicação do mesmo junto a um banco de dados unificado e gerenciado automaticamente. Possibilita também o controle de recursos empresariais e a posição dos compromissos firmados pela empresa.

Amaral et al. (2023) reforça que o uso de ERP para integrar os processos de uma empresa traz diversos benefícios, entre os quais possibilidade de eliminar a duplicação de esforço e dados; melhoria dos processos; efetividade no tratamento com fornecedores; aumento da produtividade; aumento da satisfação do cliente; facilidade na comunicação corporativa; auxílio na inteligência do negócio; e ajuda aos gerentes no processo de tomada de decisões.

Para Castro et al. (2020) o destaque deste tipo de sistema é seu objetivo de integrar a empresa a partir de seus módulos. Esses sistemas são geralmente divididos em módulos, que representam conjuntos de funções que normalmente atendem a um ou mais departamentos da empresa. Por essa característica de integração, os sistemas ERPs são vislumbrados como a solução de problemas organizacionais, eliminando a redundância de operações e automatizando o processo.

Além disso, O'Brien (2013) afirma que o ERP é a espinha dorsal dos negócios eletrônicos, uma arquitetura de transações que liga todas as funções de uma empresa, como processamento de pedido de vendas, controle e gerenciamento de estoque, planejamento de produção e distribuição e finanças.

Em síntese os sistemas ERP, segundo Souza e Zwicker (2003):

- são pacotes comerciais de software;
- incorporam modelos padrões de processos de negócios;
- constituem sistemas integrados de informações;
- utilizam um banco de dados corporativo;
- possuem grande abrangência funcional;
- requerem procedimentos de ajuste para que possam ser utilizados em determinada empresa (parametrizações e customizações).

Exemplos de sistemas ERP existentes no mercado são o R/3 da fornecedora alemã SAP, o Oracle Applications da norte-americana Oracle

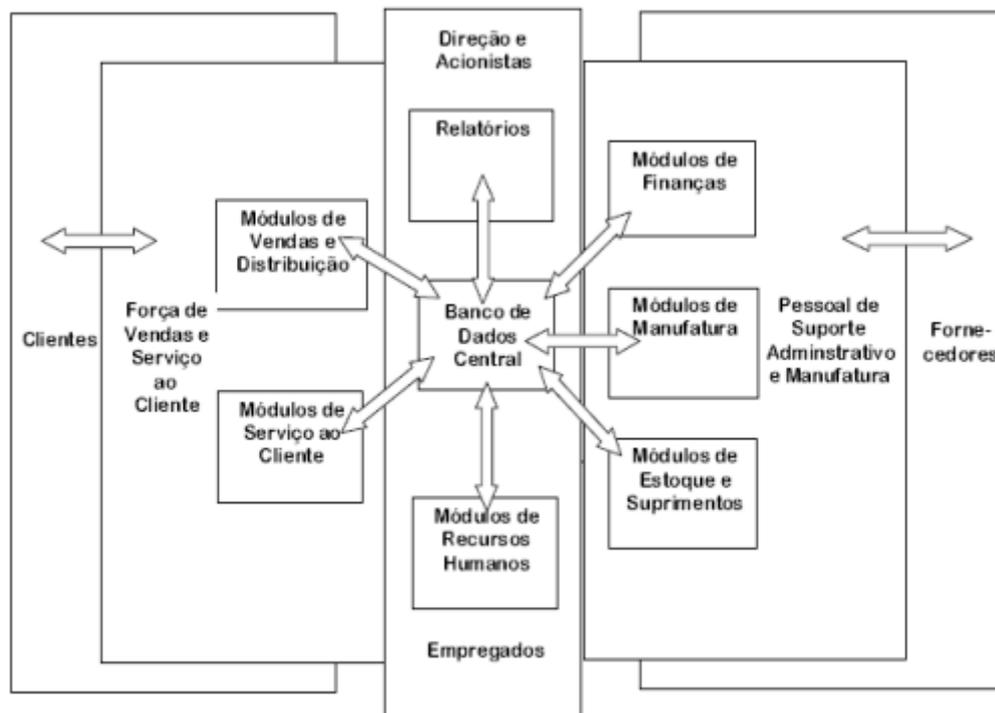
Nesse sentido, pode-se verificar que o sistema integrado de gestão se popularizou pelo mundo dentre as grandes empresas, demonstrando como o *software* ERP é necessário para integrar e realizar processos interfuncionais resultantes. Assim, o sistema se tornou reconhecido como ferramenta de grande importância para se obter eficiência, eficácia, agilidade e bom atendimento, tornando as empresas que optam em utilizá-lo bem-sucedidas. Diante deste sucesso, que os autores afirmam que o mecanismo se tornou "a espinha dorsal" e principal agente facilitador para grandes organizações.

2.3 Principais módulos de um sistema ERP

Davenport (1998) apresenta que, no coração de um sistema empresarial, está um banco de dados central que recebe e fornece dados para uma série de aplicações que suportam as diversas funções de uma empresa. A utilização de um banco de dados central agiliza dramaticamente o fluxo de informações através do negócio (Figura 1).

Rodrigues (2012) destaca que todo o sistema ERP pode ser identificado em módulos. Nesse caso, os módulos operacionais, ou transacionais, tratam especificamente das atividades rotineiras do dia a dia e podem ser subdivididos em horizontais e verticais.

Figura 1: Arquitetura de um Sistema ERP de Davenport



Fonte: Rodrigues, 2012

Os módulos horizontais (ou básicos) são aqueles comuns as empresas industriais: Armazenagem e distribuição; Assistência técnica; Ativo fixo; Compras; Contabilidade; Contratos; Custos; Estoque; Faturamento; Financeiro; Frotas; Livros fiscais; Manutenção; Qualidade; Planejamento e controle da produção; Planejamento e controle orçamentário; Projetos; Recursos humanos; Comércio eletrônico.

Os módulos verticais são aqueles de setores específicos de mercado. Como exemplo, pode-se citar: Auto-peças; Automação comercial; Call Center; Comércio exterior; Controle de direitos autorais; Gestão advocatícia; Gestão agrícola; Gestão ambiental; Gestão de acervos; Gestão de concessionária automotiva; Gestão educacional; Gestão hospitalar; Gestão imobiliária; Gestão de transportadora; Oficina; entre outros.

Os módulos estratégicos e táticos tem como principal objetivo a extração, processamento e organização de informações para disponibilização através de relatórios, gráficos ou indicadores, tais como:

- Gestão do relacionamento com os clientes;
- Gestão da cadeia de suprimentos;
- Gestão dos objetivos estratégicos;
- Gestão do conhecimento;
- Gestão de processos;
- Gestão de risco.

Também, é comum a utilização de ferramentas de terceiros, embora vários ERPs já possuam alguns módulos desenvolvidos. Eles permeiam a organização utilizando-se das funcionalidades e dados gerados pelo ERP ou fontes externas a ele, como base para proporcionar a análise, planejamento, gestão e tomada de decisão aos executivos de médio e alto escalão. Podemos citar:

- Business intelligence (BI);
- Balanced scorecard (BSC);
- Supply chain management (SCM);
- Customer relationship management (CRM);
- Business process management (BPM).

2.4 Implementação

Castro et al. (2020) aponta que, no que tange à implementação e à adoção desse tipo de sistema

integrado ERP, destaca-se a necessidade de cautela para minimizar o risco de insucesso em sua implementação, visto que requer, muitas vezes, um alto investimento.

Para Souza e Zwicker (2003) a implementação de sistemas integrados de gestão (sistemas ERP) apresenta muitas dificuldades. Por exemplo, a necessidade de mudanças nos processos e na cultura da organização são questões bastante discutidas na bibliografia. Também, a decisão crítica no processo de implementação que diz respeito ao modo de início de operação do sistema ERP (*big-bang*, *small-bangs* ou implementação em fases). Essas decisões dependem de vários fatores, tais como, as limitações de recursos e de prazos, as características da equipe de projeto, o número de módulos que serão implementados, o número de localidades que serão atendidas e a natureza e a dimensão dos riscos que a empresa deseja assumir.

O'Brien (2013) concorda destacando que a implementação pode ser um processo exaustivo e desafiador, contudo, é vital para garantir o sucesso de qualquer sistema recém-desenvolvido, pois até mesmo um sistema bem projetado falhará se não for adequadamente implementado. Por esse motivo, o processo de implementação exige um esforço de gerenciamento do projeto por parte dos gerentes de negócios e de TI. Eles devem enfatizar que o projeto inclui responsabilidades de trabalho, prazos para a maioria das etapas de desenvolvimento e orçamentos. Essas medidas são essenciais se um projeto precisa ser concluído dentro do prazo e do orçamento estabelecido, além de atender aos objetivos planejados.

Uma visão abrangente do processo de implementação é fundamental para a transição de um novo sistema de informação desenvolvido para um ambiente operacional direcionado aos usuários finais. Conforme Figura 2, as atividades de implementação abrangem a aquisição de *hardware*, *software* e serviços, desenvolvimento ou adaptação do *software*, conversão de dados, treinamento dos usuários finais e o processo de conversão, que pode ocorrer de maneira paralela, por fases ou diretamente através de um piloto (O'Brien, 2013).

Na fase de implementação do SDLC (Ciclo de Vida de Desenvolvimento de *Software*), a aquisição de *hardware* e *software* é uma atividade crucial. Grandes empresas buscam ofertas e propostas alinhadas com as especificações do sistema delineadas durante o desenvolvimento. Estabelecem requisitos mínimos de desempenho para *hardware* e *software* e formalizam pedidos por meio de RFP (Requisição de Proposta) ou RFQ (Requisição de Cotação).

Figura 2: A visão geral do processo de implementação de *software*



Fonte: O'Brien, 2013

A avaliação dessas propostas por meio de sistemas de pontuação auxilia na seleção, destacando suas virtudes e fraquezas. Independentemente das reivindicações dos fabricantes, é essencial demonstrar e avaliar o desempenho do *hardware* e *software*. Recorrer a fontes independentes de informações sobre especificações e avaliações, como *Datapro* e *Auerbach*, e a experiência de outros usuários, são abordagens frequentes para uma avaliação mais objetiva e abrangente (O'Brien, 2013).

Após a seleção do fornecedor, deve ser realizado o planejamento da implementação que engloba o estabelecimento dos objetivos e escopo do projeto, metas a serem cumpridas, métricas do projeto, definição de responsabilidades e a estratégia de implementação. A estratégia de implementação envolve a definição do modo de início de operação, das atividades que serão realizadas e do cronograma, o qual deve incluir considerações sobre prazos e recursos (Souza e Zwicker, 2003).

Destaca-se a relevância crucial da implementação no desenvolvimento de sistemas, enfatizando a importância da gestão eficiente, do cumprimento de prazos e orçamentos para o sucesso do sistema. A transição eficaz para os usuários finais resulta de atividades bem executadas, desde a aquisição de recursos até o treinamento e avaliação rigorosa das propostas. A ênfase objetiva na avaliação do desempenho de *hardware* e *software* através de fontes independentes reforça a necessidade de um processo de implementação estruturado

para garantir o sucesso dos sistemas de informação.

Este entendimento sublinha a importância vital de um processo de implementação bem executado para sistemas eficazes. No geral, é necessário um planejamento e supervisão cuidadosos durante todo o período de transição para fornecer um sistema que cumpra os requisitos, permaneça dentro do orçamento e sirva melhor os utilizadores pretendidos.

2.5 Produtividade e Implementação

Após a escolha do fornecedor e qual ERP uma organização vai aderir, inicia-se o processo de implementação deste dentro da empresa, cujo processo deve ser bem organizado e pensado para que seja bem sucedido (Hammer e Champy, 1995).

O'Brien (2013) destaca que:

A implementação do ERP é comparável a um transplante de cérebro. Desativamos todas os aplicativos da companhia e passamos a utilizar o software da *PeopleSoft*. O risco, evidentemente, seria a interrupção das atividades da empresa, porque, se o ERP não for implementado corretamente, com certeza você acabará matando a empresa.

Para que uma implementação seja produtiva e bem-sucedida é necessário o estudo gradual da melhor forma de dar continuidade na escolha de ERP, uma implementação sem um planejamento eficaz pode diminuir a produtividade da empresa a ponto de que a mesma chega à falência.

Segundo Saccol (2004), a aplicação da TI pode trazer ganhos significativos a uma organização, mas a escolha e seleção da tecnologia adequada dependem de profundo entendimento das estratégias adotadas pela empresa e das consequências desta escolha sobre as variáveis estratégicas. A não observância do alinhamento entre estratégia e tecnologia pode ocasionar impacto negativo, com perda de recursos e desgaste humano.

As principais limitações que ocorrem na implementação de um sistema não se limitam apenas, à dificuldade tecnológica, pode-se destacar também, a receptividade com que essas mudanças são tratadas, o envolvimento limitado dos envolvidos e a falta de comunicação entre eles (Avison; Malaurent, 2007).

No entanto há o outro lado: se uma empresa deixa de adotar uma TI já utilizada pelos seus competidores, estará em situação de desvantagem competitiva, por não ter uma competência que passa a ser exigida (Saccol, 2004).

Um aspecto importante é que, para se alcançar o sucesso do ERP, é necessária a capacitação das pessoas que enfrentarão esse desafio, pois, na etapa de utilização, o sistema torna-se parte intrínseca das operações da empresa. Isto não significa que todas as suas possibilidades de uso tenham sido reconhecidas e estejam corretamente equacionadas. Este conhecimento só se estabelece após certo tempo de uso continuado da tecnologia e por meio de ideias que surgem durante o processo de utilização. Portanto a etapa de utilização realimenta a etapa de implementação com novas possibilidades e necessidades que podem ser resolvidas mediante implementação de novos módulos, novas parametrizações ou novas customizações (Souza e Zwicker, 2003).

Além disso, os *softwares* nem sempre são desenvolvidos propriamente para a instituição que o adquiriu, os fornecedores têm se esforçado para unir seus sistemas a nichos de mercado parecidos, normalmente são oferecidos pacotes fechados que possuem diversas funções, fazendo com que a empresa compradora se adeque a este. Conforme relata Souza (2000), não são desenvolvidos para clientes específicos, pois, procuram atender a requisitos genéricos do maior número possível de empresas, justamente para explorar o ganho de escala em seu desenvolvimento.

Sammon e Adam (2010) trazem a importância da participação de todos os atores organizacionais relevantes, a fim de que sejam treinados e preparados para identificar possíveis problemas, já que muitas vezes um sistema não é programado especificamente para uma determinada empresa, por isso o autor cita a importância de se começar a implementação de sistema pela área desses indivíduos para que os mesmo tenham um vasto conhecimento do ERP para enfim a efetivação da mudança, que deve ser feita de maneira gradual.

Assim, Souza e Zwicker (2003) citam que, mais do que uma tecnologia, um sistema ERP é artefato que causa impacto nas pessoas e sofre impacto por parte delas nas organizações.

3. METODOLOGIA

Para a elaboração deste artigo foi utilizada uma pesquisa bibliográfica exploratória com intuito de identificar diversas fontes para uma construção de um referencial teórico sobre o tema muito relevante para o

ambiente das organizações competitivas. Marconi e Lakatos (2003) definiram pesquisa científica como “um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Ainda, segundo os mesmos autores, o referencial teórico permite observar o estado do problema a ser pesquisado, sob o aspecto teórico e de outros estudos e pesquisas já realizados, através de uma ampla revisão literária, com a qual consegue-se identificar a amplitude de um determinado tema, assim, verificar as lacunas científicas a serem exploradas em estudos posteriores.

4. RESULTADOS

O artigo discorre sobre a complexidade da implementação do ERP, exigindo não apenas considerações tecnológicas, mas também a gestão cuidadosa da mudança organizacional. A fase de implementação, envolve a aquisição de *hardware*, *software*, treinamento de usuários e uma abordagem bem planejada para garantir uma transição eficiente. A discussão também aborda a relação crucial entre produtividade e implementação do ERP. Destaca-se que a implementação inadequada pode diminuir a produtividade da empresa, ressaltando a importância da preparação, treinamento e envolvimento de todos os *stakeholders*.

A revisão teórica destaca importância crítica da gestão eficaz de sistemas ERP nas operações empresariais modernas. Os autores vistos enfatizam a necessidade de substituição ou atualização do ERP quando este começa a impactar a produtividade dos funcionários, reconhecendo o como uma ferramenta crucial para o funcionamento organizacional.

Em discussão, destaca-se que, muitas vezes, o sistema entra em um estado estagnado onde não se consegue manter um trabalho produtivo, é importante que ele se mantenha atualizado e consiga acompanhar o crescimento exponencial da empresa, pensando em ajudar na captação das mais variadas funções de uma organização.

A mudança pode acarretar na diminuição da produtividade dos colaboradores, já que frequentemente existe uma rejeição inicial aos impactos que esse novo sistema pode trazer para o dia-a-dia dos mesmos. Pode-se incluir questões como surgimento de novas rotinas, onde o colaborador precisa incluir ao seu modo de trabalho, uma nova atividade a ser desenvolvida com ele, está que é consequência do novo sistema.

A troca bem-sucedida de um sistema ERP pode ter tanto impactos positivos quanto negativos na produtividade, conforme discutido. A implementação eficaz é vital, como indicado pelos autores pesquisados, exigindo um esforço conjunto de gerenciamento de projeto para garantir o cumprimento de prazos e orçamentos.

5. CONCLUSÃO

O estudo teve como propósito entender um pouco melhor a relação entre um sistema ERP e a produtividade do mesmo, levando em consideração não somente a implementação, mas também tentar entender um pouco como a falta de mudança pode impactar na produtividade de uma organização.

Verifica-se que as dificuldades não vêm somente dos imprevistos com artefatos tecnológicos pós-implementação, mas também da resistência a mudança por parte dos colaboradores. Isso mostra a importância de uma implementação bem organizada, que se pense em cada detalhe e sendo gerida da melhor maneira possível, para garantir uma melhor aceitação de seus funcionários.

A compreensão da interconexão entre produtividade, escolha do sistema ERP e implementação eficaz é essencial. A produtividade, conforme definido por Ferreira (2021), está intrinsecamente ligada à eficiência na transformação de entradas em saídas, e a escolha e implementação de um sistema ERP desempenham um papel significativo nesse processo.

A decepção com as novas tecnologias não se deve em grande parte a problemas na tecnologia em si, mas à negligência do fator humano que influenciará o resultado final e que, previsivelmente, deveria ser parte integrante da metodologia de implementação e gestão integrada, apontando assim a importância de um setor de recursos humanos bem estruturado que esteja conectado com os gestores e principais atores dentro da organização.

REFERÊNCIAS

AMARAL, T. G. do; SILVA, L. M. da; SILVA, V. de A. (2023). Stein: proposta de um sistema ERP para construção civil. *Ambiente Construído*, 23(1), 197–211. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212023000100658>.

AVISON, D.; MALAURENT, J. Impact of cultural differences: A case study of ERP introduction in China. *International Journal of Information Management*, v. 27, n. 5, p. 368-374, 2007.

CASTRO, J. P. da C., DUARTE, G. R., MOMO, F. da S., BEHR, A., & BONATO MARCOLIN, C. (2020). Avaliação da Aceitação do ERP a partir do Modelo UTAUT: Uma Visão Qualitativa em um Estudo de Caso Múltiplo. *Management in Perspective*, 1(2), 208–232. <https://doi.org/10.14393/MIP-v1n2-2020-47033>.

DAVENPORT, Thomas H. (1998). "Putting the Enterprise into the Enterprise System". *Harvard Business Review*, jul./ago. 1998, p.121-131.

FERREIRA, Leonardo. *Gestão da qualidade e Produtividade* 1º ed. São Paulo: Platos educacional, 2021.

HAMMER, Michael; CHAMPY, James. *Reengenharia: revolucionando a empresa em funcao dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência*. 30. ed. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 1995.

LOBO, Renato. *Gestão de produção* 1ed. São Paulo: Érica, 2010.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. *Fundamentos da Metodologia Científica*. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

O'BRIEN, JAMES. A.; MARAKAS, GEORGE, M. *Administração de Sistemas de Informação*. 15. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

RODRIGUES, R. E. *Sistemas ERP: conceitos e considerações para evitar o fracasso do projeto*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Estratégica da Informação). Escola de Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2012. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-98BVWC/1/sistemas_erp_conceitos_e_consideracoes_para_evitar_o_fracasso_do_projeto.pdf. Acesso em 12 de fevereiro de 2024.

SACCOL, A. Z., PEDRON, C. D., LIBERALI Neto, G., MACADAR, M. A., & CAZELLA, S. C. (2004). Avaliação do impacto dos sistemas ERP sobre variáveis estratégicas de grandes empresas no Brasil. *Revista de Administração Contemporânea*, 8(1), 9–34. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552004000100002>

SAMMON, D.; ADAM, F. Project preparedness and the emergence of implementation problems in ERP projects. *Information & Management*, v. 47, n. 1, p. 01-08, 2010.

SOUZA, C. A. De; ZWICKER, R. (2003). Big-bang, small-bangs ou fases: estudo dos aspectos relacionados ao modo de início de operação de sistemas ERP. *Revista De Administração Contemporânea*, 7(4), 9–31. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552003000400002>

SOUZA, C. A. *Sistemas Integrados de Gestão Empresarial: Estudos de casos de implementação de Sistemas ERP*.2000. Dissertação (Mestrado em Administração) -Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

A IMPORTÂNCIA DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA PARA O BRASIL

Mateus Souza Gonçalves
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
mateus_goncalves@ufms.br

Prof. Dr. Jamson Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jamson.justi@ufms.br

Profa. Dra. Edrilene Barbosa Lima Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edrilene.justi@ufms.br

Douglas Lima Ramiro
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
douglasramiro0@gmail.com

Prof. Dr. Jadson Justi
Universidade Federal do Amazonas
jadsonjusti@gmail.com

RESUMO

O perfil diversificado da matriz energética brasileira desempenha um papel crucial na segurança, sustentabilidade e estabilidade econômica. O objetivo deste trabalho é explorar a relevância da geração distribuída no cenário energético do Brasil, com especial ênfase na utilização da tecnologia solar fotovoltaica. A metodologia abordada é bibliográfica, utilizando-se como métodos de procedimento, os métodos histórico e comparativo. A geração distribuída (GD) destaca-se como uma abordagem inovadora, fortalecendo a resiliência do sistema elétrico. Uma legislação recente, como a Lei n. 14.300/2022 e a Resolução Normativa n. 1.059/2023, impulsiona a geração de créditos de energia, promovendo benefícios econômicos e ambientais. A energia solar surge como uma peça central na transição para um sistema mais sustentável, destacando-se pelos benefícios ecossistêmicos. O Brasil está demonstrando um compromisso claro em alcançar um futuro energético mais limpo, inclusivo e acessível.

Palavras-chave: Geração distribuída; Energia solar fotovoltaica; Matriz energética brasileira.

1. Introdução

Nos últimos anos, houve um aumento significativo na busca por fontes de energia sustentáveis e ambientalmente responsáveis em todo o mundo. O Brasil tem se destacado como um líder na adoção de alternativas que impulsionam a transição para um modelo energético mais limpo e eficiente, em meio aos desafios impostos pelas mudanças climáticas e pela crescente demanda por energia. Nesse cenário, a geração distribuída, especialmente através da tecnologia solar fotovoltaica, surge como um pilar essencial para diversificar a matriz energética brasileira e promover uma sociedade mais sustentável (GOLDEMBERG, 2007).

A expansão da geração distribuída é uma resposta eficaz aos desafios energéticos atuais, pois não apenas torna o sistema elétrico mais resiliente, mas também democratiza o acesso à energia e possibilita que os cidadãos participem ativamente na produção e consumo sustentáveis. Portanto, entender as bases teóricas, as mudanças regulatórias e os incentivos governamentais relacionados a essa abordagem é fundamental para compreendermos um futuro energético mais promissor alinhado às demandas ambientais globais (BURSZTYN, 2020).

Neste estudo, exploraremos os principais aspectos que fundamentam a importância da geração distribuída no Brasil, realizando uma análise crítica abrangente das oportunidades e desafios oferecidos por essa forma de produção de energia. Através de uma análise baseada em informações e exemplos concretos, nosso objetivo é fornecer informações que ampliem o entendimento das implicações e benefícios da utilização

da tecnologia de energia solar fotovoltaica na geração distribuída no Brasil.

O objetivo central deste trabalho é explorar a relevância da geração distribuída no cenário energético do Brasil, com especial ênfase na utilização da tecnologia solar fotovoltaica. Para tanto, serão abordados aspectos que permeiam desde o crescimento da geração distribuída até os impactos regulatórios e incentivos governamentais que alicerçam essa forma descentralizada de geração de energia. Além disso, serão destacados os múltiplos benefícios associados a essa abordagem, que vão desde a redução da dependência de combustíveis fósseis até a mitigação das emissões de gases poluentes, contribuindo assim para a transformação do panorama energético nacional.

Além disso, de acordo com Lakatos e Marconi (2019), essa pesquisa se caracteriza como bibliográfica, com base em textos, como livros, artigos científicos, ensaios críticos, leis e normas brasileiras, etc. No intuito de estudar/analisar a importância da geração distribuída no Brasil, com ênfase na utilização da tecnologia solar fotovoltaica, utilizou-se como métodos de procedimento, os métodos histórico e comparativo.

2. Referencial Teórico

2.1 Perfil da Matriz Elétrica Brasileira

A matriz energética brasileira é composta por diversas fontes de energia, cada uma contribuindo de maneira única para atender às demandas do país. Essa diversificação é fundamental para garantir a segurança energética, a sustentabilidade ambiental e a estabilidade econômica. Serão apresentadas brevemente cada uma das ofertas internas de energia no Brasil, bem como a participação setorial de cada fonte:

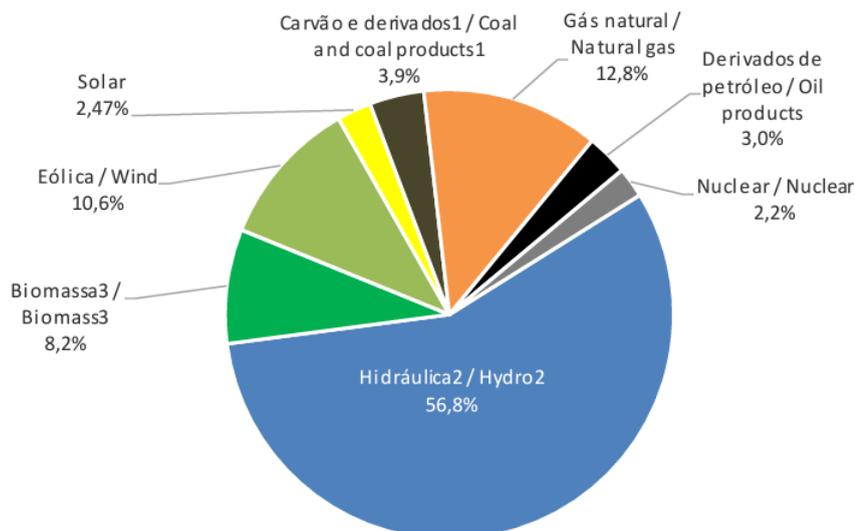
- **Biomassa:** A biomassa é uma fonte de energia renovável proveniente de materiais orgânicos, como resíduos agrícolas, florestais e de processos industriais. No Brasil, a biomassa tem um papel significativo, principalmente na forma de bioenergia produzida a partir de bagaço de cana-de-açúcar e resíduos de madeira. Ela é utilizada principalmente na geração de energia elétrica e térmica (TOLMASQUIM, 2016).
- **Gás Natural:** O gás natural é uma fonte fóssil que desfruta de crescimento na matriz energética brasileira. Amplamente utilizado na geração de energia elétrica, aquecimento industrial e residencial, o gás natural tem ganhado importância devido à sua menor emissão de poluentes em comparação com outras fontes fósseis (TOLMASQUIM, 2016).
- **Energia Solar:** A energia solar tem obtido um rápido crescimento no Brasil, impulsionado por seu potencial abundante de irradiação solar. A geração fotovoltaica converte a luz solar diretamente em eletricidade, sendo amplamente adotada em sistemas de geração distribuída, como painéis solares em residências, empresas e instalações comerciais (NASCIMENTO, 2016).
- **Energia Eólica:** O Brasil também possui um vasto potencial de energia eólica devido ao seu extenso litoral e condições climáticas favoráveis. Parques eólicos estão se tornando cada vez mais comuns, contribuindo significativamente para a geração de eletricidade e reduzindo a dependência de fontes não renováveis (TOLMASQUIM, 2016).
- **Energia Nuclear:** Embora represente uma parcela pequena na matriz energética brasileira, a energia nuclear é relevante por sua capacidade de fornecer uma fonte contínua e de baixas emissões de carbono (TOLMASQUIM, 2016).
- **Derivados de Petróleo:** Os derivados de petróleo, como gasolina, diesel e GLP (Gás liquefeito de Petróleo), ainda têm um papel relevante na matriz energética brasileira, especialmente no setor de transporte e aquecimento (TOLMASQUIM, 2016).
- **Carvão e Derivados:** O carvão mineral é responsável por cerca de 5% da matriz energética brasileira e 3% da matriz elétrica. A política energética do país, que enfatiza a energia hidrelétrica e as fontes alternativas de energia, limitou o aproveitamento das reservas de carvão. O uso do carvão mineral é mais limitado e restrito a processos industriais específicos (FGV Energia, 2014).

Quanto à participação setorial, o setor elétrico é um dos principais consumidores de energia no Brasil, sendo responsável por uma parcela significativa do consumo total. Outros setores importantes incluem transporte, indústria e residências. A busca por fontes mais sustentáveis, como a energia solar e eólica, tem levado a um aumento progressivo de sua participação na matriz, contribuindo para uma mudança gradual para um perfil mais limpo e resiliente (Figura 1). A diversificação da matriz energética é uma estratégia crucial para garantir um suprimento confiável e eficiente, enquanto reduz o impacto ambiental e a dependência de fontes não renováveis (ALMEIDA, 2015).

O Brasil possui uma matriz energética, em sua maioria de fontes renováveis e com foco em fontes hídricas. A fonte hídrica respondeu por 56,8% do abastecimento doméstico de energia em 2022, considerando

que a quase totalidade das importações veio da usina Itaipu. As fontes de energia renovável respondem por 78,1% do fornecimento doméstico de eletricidade no Brasil. Isso vem da soma da produção nacional e importações, que são essencialmente renováveis.

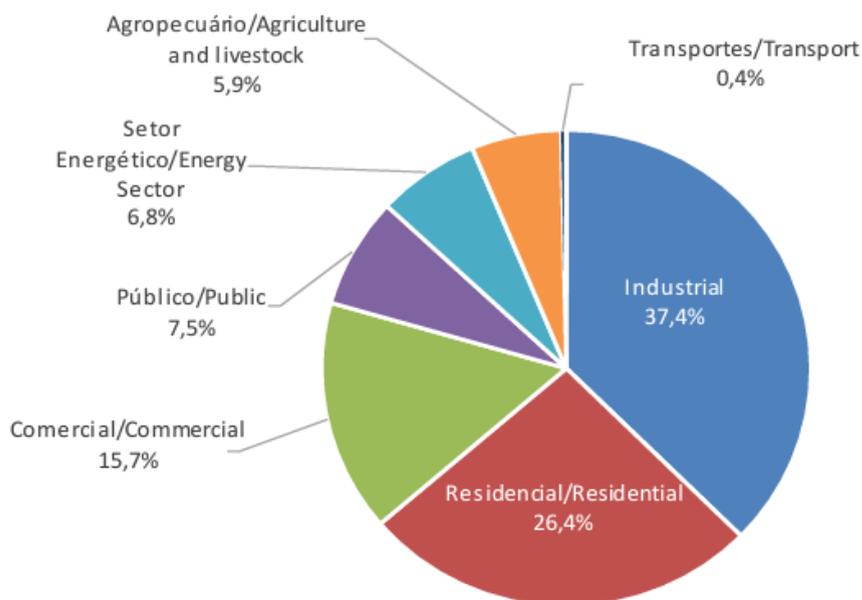
Figura 1: Oferta Interna de Energia Elétrica por Fonte



Fonte: BEN, 2022.

De acordo com a Figura 2, os setores industrial, residencial e comercial consomem 79% da energia elétrica disponibilizada no país em 2021. Em 2021, a capacidade total instalada de geração de energia elétrica do Brasil (centrais de serviço público e autoprodutoras) alcançou 181.610 MW, acréscimo de 6.873 MW, não incluída a mini e micro geração (BEN, 2022).

Figura 2: Participação setorial no consumo de eletricidade



Fonte: BEN, 2022.

2.2 Geração distribuída (GD) e possibilidade de geração de créditos

A geração distribuída (GD) surgiu como uma resposta aos desafios enfrentados pela indústria de energia em todo o mundo. No passado, a produção de energia era predominantemente centralizada em grandes usinas, que geravam eletricidade em grande escala e a distribuíam por meio de redes extensas. No entanto, essa abordagem apresentava limitações em termos de eficiência energética, segurança e resiliência do sistema. Com o avanço das tecnologias de geração de energia renovável e a busca por formas mais sustentáveis de fornecimento, a geração distribuída ganhou destaque (ANEEL, 2023).

A aplicação da tecnologia de geração distribuída, especialmente solar fotovoltaica é tida como uma das soluções para geração de energia elétrica sustentável, através de uma fonte inesgotável e a carbono neutro (não poluente na geração), proporcionando benefícios ambientais e eficiência energética na matriz brasileira (MARINOSKI ET AL, 2004).

A geração distribuída se refere à produção de eletricidade em locais próximos aos consumidores finais, muitas vezes nas próprias instalações dos mesmos. Isso permite maior independência energética e reduz a necessidade de transmitir eletricidade por longas distâncias, minimizando perdas e riscos associados. Fontes como energia solar fotovoltaica, energia eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas são frequentemente utilizadas na geração distribuída.

No Brasil, a geração distribuída tem ganhado destaque como uma alternativa viável e benéfica para o sistema elétrico. Com um enorme potencial solar e eólico, o país tem incentivado o uso de tecnologias renováveis para a produção de energia, o que se alinha com seus objetivos de sustentabilidade e redução das emissões de carbono (LIRA, 2019).

A história da geração distribuída remonta a várias décadas atrás, mas ganhou mais destaque à medida que as tecnologias avançaram e a conscientização sobre as preocupações ambientais aumentou. Algumas das principais fases e influências no desenvolvimento da geração distribuída incluem:

- **Crise Energética e Descentralização:** Nas décadas de 1970 e 1980, a crise do petróleo destacou a vulnerabilidade das nações dependentes de energia importada. Isso incentivou a busca por fontes de energia mais diversificadas e descentralizadas (PNE, 2050).
- **Avanços Tecnológicos:** O desenvolvimento de tecnologias de geração de energia renovável, como a solar fotovoltaica e a energia eólica, permitiu que os consumidores produzissem sua própria eletricidade de maneira mais eficiente.
- **Microgeração e Minigeração:** O termo "geração distribuída" começou a ganhar destaque nos anos 1990 e início dos anos 2000, à medida que os sistemas de Microgeração (pequenas instalações que produzem eletricidade para consumo próprio) e Minigeração (instalações maiores que podem alimentar o excesso de eletricidade na rede) foram discutidos e implementados.
- **Evolução das Políticas:** Muitos países adotaram políticas de incentivo à geração distribuída, como tarifas de alimentação (feed-in tariffs) que permitiam aos produtores de energia renovável vender o excesso de eletricidade à rede elétrica a preços vantajosos (EPE, 2012).
- **Tecnologias Inteligentes e Redes Elétricas Avançadas:** O desenvolvimento de redes elétricas inteligentes (smart grids) permitiu uma integração mais eficiente de fontes de energia distribuída, monitoramento em tempo real e gestão eficaz da demanda (GESEL, 2023)

No geral, a geração distribuída evoluiu como uma abordagem mais eficiente, sustentável e adaptável à geração de energia. Ela permite que indivíduos, empresas e comunidades participem ativamente na produção de energia e na transição para um sistema energético mais limpo e resiliente.

Um marco importante para a geração distribuída no Brasil foi a Lei n. 14.300/2022 (BRASIL, 2022), que estabeleceu regras para a geração de créditos de energia, permitindo aos consumidores a compensação de sua produção excedente de energia elétrica na rede. Isso significa que os sistemas de geração distribuída podem gerar mais energia do que o necessário em determinados momentos, e o excedente é injetado na rede. Essa energia excedente é convertida em créditos de energia que podem ser usados para abater o consumo de eletricidade em momentos de menor produção, como à noite ou em dias nublados.

A Resolução Normativa (REN) n. 1.059/2023, criada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), complementou a Lei n. 14.300/2022, estabelecendo os procedimentos e critérios para a geração de créditos de energia. Essa resolução fornece diretrizes para a contabilização dos créditos, as formas como eles podem ser utilizadas e outras questões operacionais relacionadas à geração distribuída.

Essas medidas têm impulsionado a adoção da geração distribuída no Brasil, incentivando tanto consumidores residenciais quanto comerciais e industriais a investirem em sistemas de geração renovável. A

geração de créditos de energia oferece benefícios econômicos e ambientais, permitindo aos consumidores reduzir suas contas de eletricidade, contribuir para a matriz energética limpa do país e aumentar a resiliência do sistema elétrico como um todo. A geração distribuída, com seus mecanismos de crédito, está se tornando uma parte integrante da transformação do setor energético brasileiro em direção a um futuro mais sustentável e descentralizado.

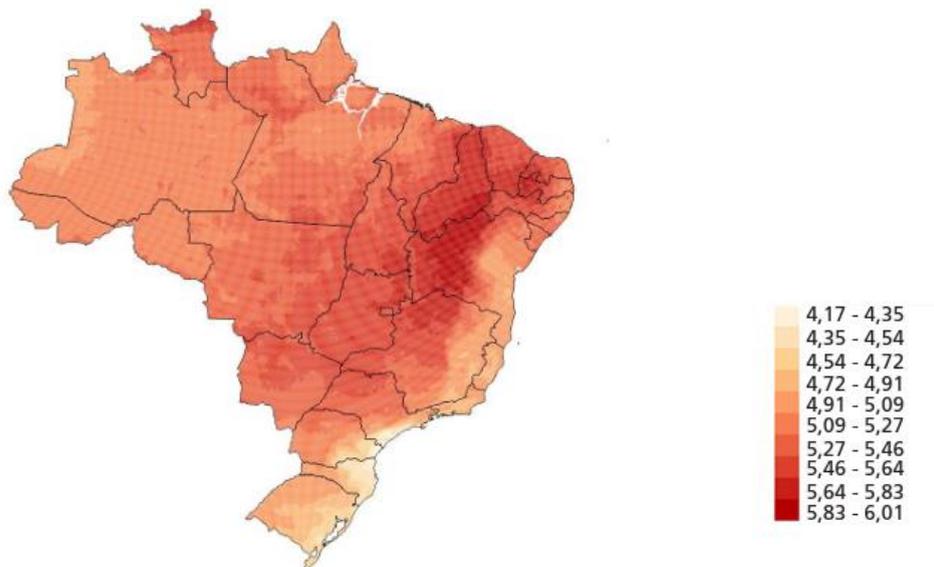
2.3 Energia Solar e seus benefícios

No contexto brasileiro, a energia solar assume um papel especialmente importante. O País possui uma geografia privilegiada, com ampla incidência de radiação solar ao longo do ano, particularmente nas regiões do Nordeste e Sudeste. Esse alto índice de irradiação solar como demonstrado no Gráfico 3 confere um enorme potencial para a geração de energia solar em escala industrial e residencial. A abundância de sol disponível pode alavancar a transição do Brasil para um sistema energético mais limpo, contribuindo para a diversificação da matriz energética e reduzindo a dependência de fontes não renováveis (CAMARGO, 2015).

A Figura 3 apresenta os mapas da média mensal da irradiação solar para os doze meses de 2016. Como era esperado, pode-se observar que o Brasil, devido a sua localização predominantemente tropical, possui uma grande disponibilidade de recursos de energia solar em todo o seu território.

A energia solar é uma forma de energia renovável obtida a partir da conversão da luz solar em eletricidade ou calor. Ela é capturada por meio de painéis solares, que contêm células fotovoltaicas capazes de transformar a luz solar diretamente em eletricidade, ou por meio de sistemas de aquecimento solar, que absorvem a energia solar para aquecer fluidos usados em sistemas de aquecimento de água ou aquecimento ambiente (CARVALHO, 2019).

Figura 3: Mapa de irradiação solar diária



Fonte: Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), 2016.

Os benefícios da energia solar são significativos e abrangentes:

- **Renovabilidade:** A energia solar é inesgotável e naturalmente renovável, uma vez que o sol é uma fonte de energia praticamente constante e duradoura. Isso a torna uma opção sustentável para as necessidades de energia presentes e futuras (MME, 2017).
- **Redução de Emissões:** A geração de energia solar não emite poluentes atmosféricos nem gases de efeito estufa, contribuindo para a redução da pegada de carbono e para a mitigação das mudanças climáticas (MME, 2017).
- **Independência Energética:** A produção de eletricidade a partir do sol permite aos indivíduos, empresas e comunidades reduzirem sua dependência de fontes de energia não renováveis e importadas, aumentando a segurança energética (BURSZTYN, 2020).

- **Redução de Custos:** Embora os investimentos iniciais em sistemas solares possam ser significativos, a energia solar pode levar a economias de longo prazo, pois os custos de operação e manutenção são relativamente baixos e a energia solar ajuda a reduzir as contas de eletricidade (NASCIMENTO, 2016).
- **Criação de Empregos:** A indústria solar gera empregos em várias áreas, incluindo design, instalação, manutenção e pesquisa e desenvolvimento de tecnologias solares (BURSZTYN, 2020).
- **Diversificação da Matriz Energética:** A energia solar contribui para diversificar a matriz energética, reduzindo a dependência de fontes fósseis e aumentando a resiliência do sistema elétrico (OLIVEIRA, 2017).

Quanto aos impactos ambientais, a energia solar é amplamente considerada uma fonte de energia com baixo impacto ambiental. Comparada a fontes tradicionais de energia como carvão, petróleo e gás natural, a energia solar gera menos poluição atmosférica, emissões de gases de efeito estufa e resíduos tóxicos. No entanto, é importante considerar que a produção de painéis solares envolve a extração de materiais e processos industriais, que podem ter impactos ambientais. No entanto, os benefícios da energia solar ao longo de sua vida útil geralmente superam esses impactos iniciais (BURSZTYN, 2020).

Além disso, a energia solar proporciona independência energética aos consumidores. Ao produzir eletricidade em suas próprias instalações, os proprietários de sistemas solares podem reduzir sua dependência das concessionárias de energia e mitigar os impactos de flutuações nos preços dos combustíveis fósseis. Isso não apenas economiza dinheiro a longo prazo, mas também promove a estabilidade do suprimento de energia (BURSZTYN, 2020).

Embora a geração de energia solar apresente vários benefícios, é importante observar que qualquer forma de geração de energia tem algum impacto. A produção de painéis solares requer recursos naturais e processos industriais, o que pode gerar emissões indiretas. No entanto, estudos demonstram que esses impactos são geralmente menores em comparação com as emissões contínuas associadas à geração de energia a partir de fontes fósseis (MOREIRA, 2020).

Em conclusão, a energia solar desempenha um papel crucial na transição para um futuro energético sustentável. Sua capacidade de produzir eletricidade limpa e renovável, reduzir emissões de gases de efeito estufa, promover a independência energética e aproveitar o abundante recurso solar disponível no Brasil a tornam uma opção promissora para atender às crescentes demandas de energia de forma ambientalmente responsável e economicamente vantajosa.

2.4 Geração de créditos com energia solar fotovoltaica

A geração de créditos com energia solar fotovoltaica tem experimentado um aumento significativo devido a um arcabouço legal e regulatório que incentivou e impulsionou essa forma de geração de energia limpa. A possibilidade de injetar energia excedente na rede elétrica e abater esses créditos tem sido um fator relevante para o crescimento do setor solar no Brasil. Isso se deve, em grande parte, à Lei n. 14.300/2022 e à Resolução Normativa da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) n. 1.059/2023, que estabeleceram as diretrizes para a geração compartilhada de energia e o sistema de compensação de créditos.

A Lei n. 14.300/2022 trouxe importantes mudanças no cenário energético brasileiro ao permitir a geração compartilhada de energia elétrica, o que possibilita que consumidores e empresas instalem sistemas de energia solar fotovoltaica em um local e utilizem os créditos gerados para abater o consumo de eletricidade em outros locais de sua titularidade, desde que todos estejam na mesma área de concessão da distribuidora. Isso significa que, por exemplo, uma empresa pode instalar painéis solares em sua sede e usar os créditos gerados para reduzir a conta de energia de suas filiais.

Além disso, a Resolução Normativa n. 1.059/2023 da ANEEL estabeleceu diretrizes específicas para a geração distribuída, incluindo a possibilidade de compensação de créditos. Esse mecanismo permite que os proprietários de sistemas solares fotovoltaicos gerem créditos quando produzem mais energia do que consomem e, em seguida, utilizem esses créditos para abater o consumo em momentos em que a geração solar não é suficiente para atender à demanda.

Essas políticas têm sido fundamentais para tornar a energia solar fotovoltaica mais acessível e atrativa para os consumidores, tanto residenciais quanto comerciais e industriais. Com a possibilidade de abater créditos, os investimentos em sistemas solares têm um retorno do investimento mais rápido, tornando a transição para a energia solar uma escolha financeiramente viável (MOREIRA, 2020).

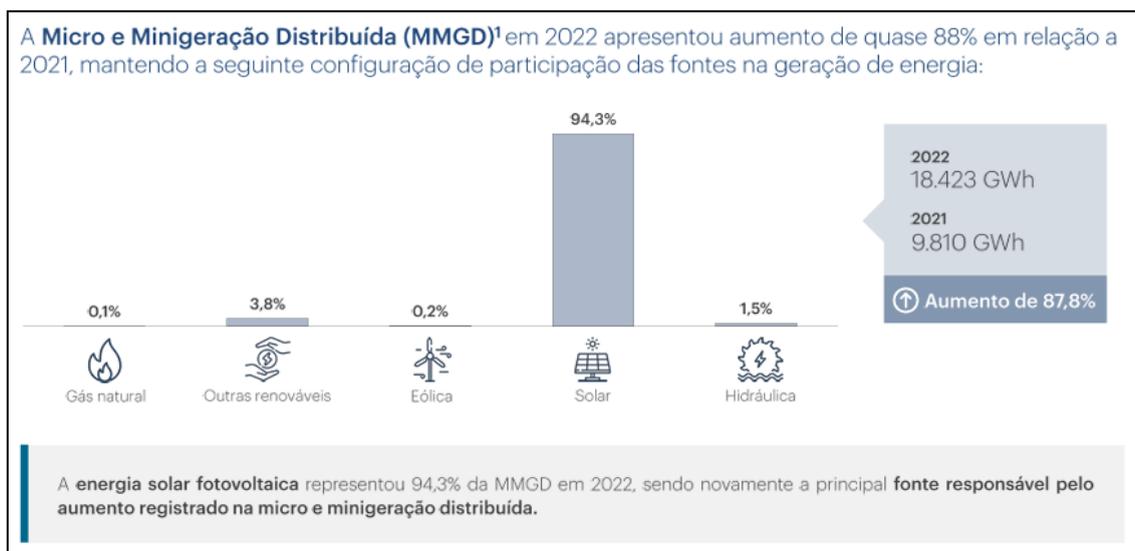
Além disso, o incentivo à geração distribuída de energia solar também contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a diversificação da matriz energética e a segurança energética. À medida

que mais consumidores adotam sistemas solares fotovoltaicos e injetam energia limpa na rede, o país se torna menos dependente de fontes de energia não renováveis e mais resiliente a flutuações no suprimento de energia.

Portanto, a geração de créditos com energia solar fotovoltaica tem sido impulsionada e incentivada graças à legislação e regulamentação específicas, como a Lei n. 14.300/2022 e a Resolução Normativa n. 1.059/2023 da ANEEL. Essas medidas têm desempenhado um papel fundamental na expansão da energia solar no Brasil, trazendo benefícios ambientais, econômicos e energéticos para o país e seus cidadãos.

Segundo a Figura 4 o aumento de quase 88% na Microgeração e Minigeração distribuída em 2022, em relação a 2021, é um indicador notável do crescimento significativo que o setor de energia solar no Brasil tem experimentado nos últimos anos. Essa expansão está diretamente relacionada às políticas de incentivo, à conscientização ambiental crescente e à queda dos custos dos sistemas solares fotovoltaicos (BEN, 2022).

Figura 4: O uso da Energia Elétrica



Fonte: BEM, 2022

Em termos de participação das fontes na geração de energia, a energia solar fotovoltaica tem se destacado como uma das principais fontes de geração distribuída. Isso se deve a várias razões:

1. Abundância e Disponibilidade: O Brasil é um país com uma grande quantidade de luz solar ao longo do ano, tornando a energia solar uma opção viável e eficiente. A abundância de luz solar permite que os sistemas fotovoltaicos gerem eletricidade de forma consistente em grande parte do território nacional (CAMILO, 2018).

2. Políticas de Incentivo: Como mencionado anteriormente, a legislação brasileira tem desempenhado um papel fundamental no incentivo à geração de energia solar distribuída. A Lei n. 14.300/2022 e a Resolução Normativa n. 1.059/2023 da ANEEL criaram um ambiente favorável para a adoção de sistemas solares fotovoltaicos.

3. Queda de Custos: Ao longo dos anos, os custos dos painéis solares e dos sistemas de geração solar diminuíram significativamente, tornando a energia solar uma escolha cada vez mais acessível e atraente para consumidores residenciais, comerciais e industriais (BEN, 2022).

4. Sustentabilidade: A crescente preocupação com o meio ambiente e as mudanças climáticas tem levado muitos consumidores a optarem por fontes de energia limpa e renovável, como a solar. A geração de energia solar é vista como uma maneira de reduzir as emissões de gases de efeito estufa e contribuir para a sustentabilidade (ABSOLAR, 2022).

Ainda assim, é importante destacar que, apesar do rápido crescimento da energia solar, outras fontes de geração distribuída também desempenham um papel significativo na matriz energética brasileira. Isso pode incluir a geração eólica, a biomassa e pequenas centrais hidrelétricas.

A diversificação da matriz energética é uma abordagem importante para garantir a resiliência do sistema elétrico, reduzir a dependência de fontes não renováveis e atender à crescente demanda por eletricidade de maneira sustentável. Portanto, embora a energia solar fotovoltaica esteja desempenhando um papel de destaque na geração distribuída, é importante continuar promovendo uma variedade de fontes de energia limpa para atender às necessidades energéticas do país de forma eficaz e sustentável (BOSELNANN, 2016).

2.4.1 Detalhes da Geração de Créditos com Energia Solar Fotovoltaica

A geração de créditos com energia solar fotovoltaica é um sistema que permite aos proprietários de sistemas solares gerar eletricidade a partir da luz solar e, quando essa geração é superior ao consumo, os excedentes são injetados na rede elétrica. Essa energia excedente é registrada como créditos de energia, que podem ser usados posteriormente para abater o consumo quando a geração solar não é suficiente para atender à demanda (ABSOLAR).

Esse processo é possível graças a dois mecanismos principais (ANEEL):

Compensação de Energia: A energia gerada pelos painéis solares é medida por um medidor bidirecional, que registra tanto a energia fornecida à rede quanto a energia retirada da rede. Quando a geração solar excede o consumo, o excesso é exportado para a rede e transformado em créditos de energia. Quando o consumo excede a geração solar, os créditos são usados para abater o consumo.

Geração Compartilhada: A geração compartilhada permite que múltiplos consumidores participem de um único sistema solar. Isso é especialmente benéfico para condomínios, cooperativas e empresas com várias unidades consumidoras. Os créditos de energia gerados pelo sistema solar podem ser distribuídos entre os participantes, proporcionando economias coletivas.

2.4.2 Benefícios da Geração de Créditos com Energia Solar Fotovoltaica

Economia Financeira: A principal vantagem para os proprietários de sistemas solares é a economia nas contas de energia. Ao gerar sua própria eletricidade e abater os créditos, eles reduzem drasticamente os custos com eletricidade ao longo do tempo, muitas vezes alcançando um rápido retorno sobre o investimento (EPE, 2019).

Sustentabilidade Ambiental: A energia solar fotovoltaica é uma fonte de energia limpa e renovável que contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para a mitigação das mudanças climáticas. A geração solar também ajuda a preservar os recursos naturais, pois não requer o uso de combustíveis fósseis (LIRA, 2019).

Resiliência Energética: A capacidade de armazenar créditos de energia permite que os consumidores se tornem mais independentes em relação à rede elétrica convencional. Isso é especialmente útil em situações de emergência, como apagões ou desastres naturais, quando o sistema solar pode fornecer energia de backup (EPE, 2019).

Democratização da Energia: A geração distribuída de energia solar democratiza o acesso à produção de eletricidade. Tanto residências quanto empresas podem se tornar produtores de energia, reduzindo sua dependência de grandes empresas de energia.

2.4.3 Desafios e Considerações Futuras

Apesar dos benefícios evidentes, a geração de créditos com energia solar fotovoltaica ainda enfrenta desafios. Alguns deles incluem (LANA, 2015):

Custos Iniciais: A instalação de um sistema solar fotovoltaico pode ter custos iniciais significativos, o que pode ser uma barreira para muitos consumidores. No entanto, os preços dos painéis solares e sistemas de armazenamento de energia têm diminuído ao longo dos anos, tornando a energia solar mais acessível.

Políticas Instáveis: Mudanças frequentes nas políticas de incentivo à energia solar podem criar incerteza para os investidores e dificultar o planejamento a longo prazo. Políticas consistentes e estáveis são essenciais para o crescimento contínuo do setor.

Armazenamento de Energia: O armazenamento de energia é fundamental para maximizar a eficiência da geração de créditos com energia solar. A pesquisa e desenvolvimento contínuos de tecnologias de armazenamento de energia são necessários para superar os desafios de armazenar e utilizar a energia de forma eficaz (INPE).

Integração na Rede: A infraestrutura da rede elétrica precisa ser atualizada e adaptada para acomodar a geração distribuída de energia solar. Isso requer investimentos em tecnologia e regulamentação adequadas (EPE, 2019).

Em conclusão, a geração de créditos com energia solar fotovoltaica é uma abordagem inovadora que está revolucionando a forma como produzimos e consumimos eletricidade. Ela oferece benefícios ambientais, econômicos e sociais significativos, e seu crescimento contínuo dependerá da superação dos desafios atuais e da criação de um ambiente favorável por meio de políticas públicas consistentes. À medida que a tecnologia solar continua a evoluir, podemos esperar que ela desempenhe um papel cada vez mais importante na transição para um sistema de energia mais sustentável e resiliente.

2.5 Custos típicos dos equipamentos utilizados na geração de energia fotovoltaica

Os custos típicos dos equipamentos utilizados na geração de energia fotovoltaica podem variar consideravelmente dependendo de diversos fatores, incluindo a capacidade do sistema, a qualidade dos componentes e a localização geográfica. No entanto, para fornecer uma ideia geral, aqui estão os principais componentes de um sistema fotovoltaico (VILLALVA, 2018):

1. Painéis Solares (Módulos Fotovoltaicos): Os painéis solares são feitos de células fotovoltaicas que convertem a luz solar em eletricidade. Existem diferentes tipos de painéis solares, com eficiências variadas. Os mais comuns são os painéis de silício cristalino. Os custos podem variar de acordo com a eficiência e a qualidade dos painéis. Painéis de alta eficiência geralmente são mais caros, mas podem ocupar menos espaço e gerar mais energia por área (NASCIMENTO, 2016).
2. Inversor Solar: O inversor é um dos componentes mais críticos do sistema, pois converte a eletricidade CC dos painéis em eletricidade CA utilizável para alimentar sua casa ou empresa. Existem dois tipos principais de inversores: inversores de *string* (centralizados) e inversores micro (individualmente conectados aos painéis). Os inversores micro tendem a ser mais caros, mas oferecem vantagens de monitoramento e desempenho.
3. Estrutura de Montagem e Instalação: A estrutura de montagem é projetada para fixar os painéis no telhado ou no solo de forma segura e eficaz. A complexidade da instalação, o tipo de telhado e o local geográfico podem influenciar o custo das estruturas.
4. Cabos, Conectores e Outros Componentes Elétricos: Os cabos elétricos, conectores e outros componentes são necessários para interligar todos os elementos do sistema e garantir um funcionamento seguro. A escolha de materiais de qualidade é essencial para evitar perdas de energia e garantir a segurança elétrica.
5. Trabalho de Instalação: Os custos de mão de obra incluem a instalação física dos painéis, a configuração do inversor, a integração ao sistema elétrico existente e testes de segurança. Instaladores profissionais são essenciais para garantir uma instalação adequada e segura.
6. Monitoramento e Sistema de Rastreamento (Opcional): Sistemas de monitoramento permitem que os proprietários acompanhem o desempenho de seus sistemas em tempo real. Além disso, sistemas de rastreamento solar podem otimizar a posição dos painéis ao longo do dia para maximizar a captura de luz solar.
7. Baterias de Armazenamento (Opcional): As baterias de armazenamento são usadas para armazenar a eletricidade gerada pelos painéis solares para uso noturno ou em dias nublados. Esses sistemas podem adicionar custos substanciais ao sistema, mas também aumentam a autonomia e a capacidade de fornecer energia de backup.

2.5.1 Fatores que Influenciam os Custos (OLIVEIRA, 2017):

- Tamanho do Sistema: Quanto maior o sistema, mais painéis e, possivelmente, inversores serão necessários, aumentando os custos.
- Localização Geográfica: A quantidade de luz solar disponível em sua região afetará a produção de eletricidade e, portanto, o dimensionamento do sistema.
- Qualidade dos Componentes: A qualidade dos painéis solares, inversores e outros componentes pode variar. Componentes de alta qualidade tendem a ser mais caros, mas geralmente têm uma vida útil mais longa e melhor desempenho.
- Incentivos e Subsídios: Alguns governos estaduais ou federais oferecem incentivos, subsídios ou créditos fiscais para sistemas solares, o que pode reduzir significativamente os custos.
- Complexidade da Instalação: Telhados complexos, como telhados inclinados ou com várias orientações, podem exigir mais trabalho de instalação e, portanto, aumentar os custos.
- Manutenção: Embora a manutenção de sistemas fotovoltaicos seja geralmente baixa, pode haver custos associados à limpeza dos painéis solares ou à substituição de componentes com o tempo.

Em resumo, o custo de um sistema fotovoltaico depende de diversos fatores, mas geralmente compreende os principais componentes, a instalação e outros custos associados. É importante obter cotações de instaladores locais e considerar todos os fatores mencionados ao planejar a instalação de um sistema solar

fotovoltaico.

3. Resultados e Discussão

O perfil da matriz energética brasileira é notável por sua diversidade, que desempenha um papel fundamental na garantia da segurança energética, da sustentabilidade ambiental e da estabilidade econômica do país. Cada fonte de energia contribui de maneira única para atender às demandas nacionais, o que é evidenciado pelos dados apresentados na Figura 1.

Observou-se que a matriz elétrica brasileira é predominantemente composta por fontes renováveis, com destaque para a energia hidrelétrica. No entanto, é importante notar que a matriz também inclui fontes fósseis, como o gás natural, derivados de petróleo e carvão. Embora essas fontes tenham perdido parte de sua relevância devido ao aumento da participação de energias renováveis, ainda desempenham um papel significativo em setores-chave, como transporte e aquecimento.

A diversificação da matriz energética é crucial para o Brasil, uma nação com dimensões continentais e altamente dependente da energia. A ênfase nas fontes renováveis, como biomassa, energia solar e eólica, contribui para a redução das emissões de carbono e para a construção de um sistema energético mais sustentável. Além disso, a participação setorial no consumo de eletricidade, conforme demonstrada na Figura 2, reflete a importância da eletricidade em setores como indústria e residências, destacando a necessidade de um confiável e eficiente.

A geração distribuída (GD) é uma abordagem inovadora que ganha destaque no Brasil, principalmente devido ao seu potencial solar e eólico abundante. Essa estratégia permite a produção de eletricidade próxima aos consumidores finais, reduzindo as perdas de transmissão e fortalecendo a resiliência do sistema elétrico.

O histórico da GD no Brasil, desde a crise energética nas décadas de 1970 e 1980 até o desenvolvimento de tecnologias renováveis e políticas de incentivo, demonstra seu crescimento progressivo. A Lei n. 14.300/2022 e a Resolução Normativa n. 1.059/2023 foram marcos importantes que possibilitaram a geração de créditos de energia. Esses créditos permitem aos consumidores compensar o excedente de energia elétrica na rede, aumentando a atratividade dos sistemas de GD.

A geração de créditos de energia oferece benefícios substanciais, tanto econômicos quanto ambientais. Os consumidores podem reduzir suas contas de eletricidade e contribuir para uma matriz energética mais limpa. Além disso, a GD e os mecanismos de crédito aumentam a resiliência do sistema elétrico ao descentralizar a produção de energia.

A adoção da GD, impulsionada pelos créditos de energia, está mudando o setor energético brasileiro em direção a um futuro mais sustentável e descentralizado. Isso não apenas reduzirá a dependência de fontes não renováveis, mas também alinhará o Brasil com as metas globais de combate às mudanças climáticas.

No geral, a diversificação da matriz energética e a expansão da geração distribuída são estratégias essenciais para garantir um fornecimento de energia eficiente, ambientalmente sustentável e economicamente estável. O Brasil está trilhando o caminho para um futuro energético mais limpo e resiliente, com a geração de créditos de energia desempenhando um papel fundamental nesse processo.

A seção "Energia Solar e seus benefícios" destacou a importância da energia solar no contexto brasileiro, enfatizando as condições específicas de irradiação solar, as tecnologias de captação solar e uma série de benefícios associados a essa fonte de energia. É fundamental considerar que a energia solar é uma solução promissora para a transição para um sistema energético mais sustentável.

Vale ressaltar que o Brasil é geograficamente privilegiado com uma alta incidência de radiação solar, especialmente em regiões como o Nordeste e o Sudeste, conforme indicado no mapa de irradiação solar diária. Isso confere ao país um enorme potencial para a geração de energia solar tanto em escala industrial quanto residencial. A exploração desse recurso solar abundante tem o potencial de diversificar a matriz energética do Brasil, reduzindo sua dependência de fontes não renováveis (CAMARGO, 2015).

A energia solar é impulsionada por sua Renovabilidade, uma vez que o sol é uma fonte constante e de tensão de energia. Isso torna uma opção sustentável para atender às necessidades energéticas presentes e futuras. Além disso, a geração de energia solar não emite poluentes atmosféricos ou gases de efeito estufa, contribuindo para a redução da pegada de carbono e o combate às mudanças climáticas (MME, 2017)

A indústria solar também cria empregos em diversas áreas, desde design e instalação até manutenção e pesquisa e desenvolvimento de tecnologias solares. Isso é crucial para o crescimento econômico e a geração de empregos no setor de energias renováveis.

A energia solar contribui para a diversificação da matriz energética, diminuindo a dependência de fontes fósseis e aumentando a resiliência do sistema elétrico. No entanto, como apontado, é essencial considerar que qualquer forma de geração de energia tem algum impacto, mesmo que a energia solar seja uma

das fontes de energia com menor impacto ambiental. Os impactos ambientais da produção de painéis solares são geralmente superados pelos benefícios ao longo de sua vida útil (TOLMASQUIM, 2016).

A energia solar é uma peça crucial na transição para um futuro energético sustentável. Sua capacidade de produzir eletricidade limpa e renovável, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, promover a independência energética e aproveitar o sol abundante no Brasil torna-se uma opção promissora para atender às crescentes demandas de energia de forma ambientalmente responsável e economicamente vantajosa.

No tópico, "Geração de créditos com energia solar fotovoltaica", o foco relembra as mudanças significativas que ocorreram no setor de energia solar no Brasil, em grande parte devido à legislação e regulamentação que incentivou e promoveu a geração de energia solar limpa. A seção explora as implicações da Lei n. 14.300/2022 e da Resolução Normativa da ANEEL n. 1.059/2023 não crescimento do setor.

A Lei n. A Lei nº 14.300/2022, que permitiu a geração compartilhada de energia elétrica, é um marco importante. Isso significa que consumidores e empresas podem instalar sistemas de energia solar em um local e utilizar os créditos gerados para reduzir o consumo de eletricidade em outros locais de sua titularidade, desde que todos estejam na mesma área de concessão da distribuidora. Isso é um incentivo significativo para a adoção da energia solar, especialmente para empresas com filiais ou diversas unidades consumidoras em diferentes locais.

Além disso, a Resolução Normativa n. 1.059/2023 da ANEEL definiu diretrizes específicas para a geração distribuída de energia solar, incluindo a possibilidade de compensação de créditos. Esse mecanismo permite que os proprietários de sistemas solares fotovoltaicos gerem créditos quando produzem mais energia do que consomem e, em seguida, utilizam esses créditos para diminuir o consumo em momentos em que a geração solar não é suficiente para atender à demanda.

Essas políticas têm sido cruciais para tornar a energia solar fotovoltaica mais acessível e atraente para consumidores residenciais, comerciais e industriais. O incentivo à geração distribuída de energia solar não cria apenas benefícios econômicos, mas também contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa, a diversificação da matriz energética e a segurança energética.

A Figura 4 que mostra um aumento de quase 88% na Microgeração e Minigeração distribuída em 2022, em relação a 2021, é um indicador notável do crescimento do setor de energia solar no Brasil. Isso está relacionado à crescente conscientização ambiental, à queda nos custos dos sistemas solares fotovoltaicos e ao ambiente regulatório favorável.

A energia solar fotovoltaica se destaca como uma das principais fontes de geração distribuída por várias razões, incluindo a abundância de luz solar no Brasil, políticas de incentivo, queda de custos e sustentabilidade. No entanto, é importante lembrar que outras fontes de geração distribuída, como a eólica, a biomassa e pequenas centrais hidrelétricas, também desempenham um papel importante na matriz energética brasileira. A diversificação da matriz energética é crucial para garantir a resiliência do sistema elétrico e atender às necessidades energéticas de forma sustentável.

Em relação à geração de créditos com energia solar fotovoltaica, é fundamental entender o processo de compensação de energia e a possibilidade de geração compartilhada. Isso permite economia financeira, sustentabilidade ambiental, resiliência energética e democratização da energia. No entanto, desafios como custos iniciais, políticas instáveis, armazenamento de energia e integração na rede precisam ser considerados.

Em resumo, a geração de créditos com energia solar fotovoltaica tem sido impulsionada por mudanças regulatórias e políticas, e esse crescimento é promissor para o Brasil em termos de benefícios ambientais, econômicos e energéticos.

"Custos típicos dos equipamentos utilizados na geração de energia fotovoltaica", são discutidos os principais componentes e fatores que influenciam os custos de sistemas de energia solar fotovoltaica. O foco está em fornecer uma visão geral dos custos envolvidos na implementação de um sistema solar.

Os principais componentes de um sistema fotovoltaico incluem painéis solares, inversores solares, estrutura de montagem, cabos, conectores e outros componentes elétricos, além dos custos de mão de obra, monitoramento e armazenamento de energia, que são adicionais. Cada um desses componentes tem custos associados que podem variar de acordo com várias considerações.

Os painéis solares, feitos de células fotovoltaicas, convertem luz solar em eletricidade. Tipos de painéis solares estão disponíveis de forma diferente, e a escolha pode depender dos custos. Painéis de alta eficiência são mais caros, mas podem gerar mais eletricidade por área.

Os fatores que influenciam os custos incluem o tamanho do sistema, a localização geográfica, a qualidade dos componentes, incentivos e subsídios, a complexidade da instalação e custos de manutenção.

É importante destacar que os custos iniciais de um sistema solar podem ser significativos, mas os benefícios a longo prazo, como economia financeira e redução das emissões de gases de efeito estufa, podem superar esses custos. Além disso, o preço dos componentes solares tem diminuído ao longo dos anos, tornando

a energia solar mais acessível.

Em resumo, os custos típicos dos equipamentos utilizados na geração de energia fotovoltaica variam de acordo com uma série de fatores, mas compreendem os principais componentes e despesas associadas. Planejar aprimorar a instalação de um sistema solar envolve considerar todos esses elementos e fatores para garantir um investimento eficaz e sustentável em energia solar.

4. Considerações finais

A análise dos resultados e divulgação revela que o Brasil está tomando medidas sérias em direção a um sistema de energia mais sustentável, diversificado e descentralizado. A diversificação da matriz energética, com ênfase nas fontes renováveis, é essencial para garantir a segurança energética do país, reduzir as mudanças de carbono e alinhar o Brasil com os objetivos globais de combate às mudanças climáticas.

A geração distribuída de energia, especialmente com energia solar fotovoltaica, está desempenhando um papel crucial nessa transformação. O incentivo à produção de créditos de energia permite aos consumidores reduzir seus custos de eletricidade, contribuir para a matriz energética limpa e fortalecer a resiliência do sistema elétrico. As mudanças regulatórias, como a Lei n. 14.300/2022 e a Resolução Normativa n. 1.059/2023, têm sido decisivas para tornar a energia solar mais acessível e atraente.

No entanto, é importante considerar que os desafios ainda existentes, incluindo custos iniciais, políticas instáveis, armazenamento de energia e integração na rede. O planejamento cuidadoso e a consideração de todos os componentes e fatores envolvidos na implementação de sistemas solares são fundamentais para garantir investimentos estratégicos e sustentáveis.

Em síntese, o Brasil não está no caminho certo para um futuro energético mais limpo, sustentável e economicamente vantajoso. A energia solar, juntamente com outras fontes de geração distribuída, desempenha um papel fundamental nessa jornada, contribuindo para a independência energética, a redução das emissões de gases de efeito estufa e o crescimento econômico por meio da criação de empregos no setor de energias renováveis. A transição para um sistema energético mais sustentável é crucial, e o Brasil está demonstrando um compromisso claro em alcançá-la.

Além disso, a energia solar e a geração distribuída não oferecem apenas vantagens econômicas e ambientais, mas também reduzem a democratização da energia. A capacidade de os consumidores produzirem sua própria eletricidade e especificamente com outros locais de sua titularidade promove a autonomia e a sustentabilidade energética em comunidades, residências e empresas. Essa democratização da energia é um passo importante na direção de um sistema mais inclusivo e acessível, onde um número cada vez maior de brasileiros pode participar da transição para um futuro energético mais limpo e sustentável.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. L. F. D., OLIVEIRA, P. V. D., & LOSEKANN, L.. (2015). Impactos da contenção dos preços de combustíveis no Brasil e opções de mecanismos de precificação. *Brazilian Journal of Political Economy*, 35(3), 531–556. <https://doi.org/10.1590/0101-31572015v35n03a09>.

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2012.

ANEEL regulamenta marco legal da Micro e Minigeração Distribuída. Agência Nacional de Energia Elétrica. <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/aneel-regulamenta-marco-legal-da-micro-e-minigeracao-distribuida>.

BEN (Balanço Energético Nacional, 2022). Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2022>.

BOSELDMANN, K. (2016). Germany's 'Energiewende': what can environmental law scholarship learn from it? Em J. J. Manzano, N. Chalifour, & L. J. Kotze (Eds.), *Energy, governance and sustainability* (pp. 11-29). Gelteham: Edward Elgar Publishing Limited.

ABSOLAR, 2022. Busca por energia renovável como a eólica e solar aumenta de forma exponencial durante mês do meio ambiente. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/noticia/busca-por-energia-renovavel-como-a-eolica-e-solar-aumenta-de-forma-exponencial-durante-mes-do-meio-ambiente/>.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. 2016. Disponível em: www.mme.gov.br

- BRASIL. Lei nº 14.300, de 7 de janeiro de 2022. Dispõe sobre o marco legal para o setor elétrico e institui a Lei do Consumidor de Energia Elétrica. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2022. Seção 1, p. 1
- BURSZTYN, M.. (2020). Energia solar e desenvolvimento sustentável no Semiárido: o desafio da integração de políticas públicas I. Estudos Avançados, 34(98), 167–186. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3498.011>
- CAMARGO, 2015. Desafios e Oportunidades para a energia solar fotovoltaica no Brasil: recomendações para políticas públicas. Disponível em: https://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/15_6_2015_wwf_energ_solar_final_web_3.pdf
- CAMILO, Antônio Rafael Moreira. Energia solar no Brasil: uma breve revisão de literatura. 2018. 35 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Gestão de Recursos Hídricos, Ambientais e Energéticos, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável - Ieds, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2018.
- CARVALHO, M. M. de, Magalhães, A. S., & Domingues, E. P. (2019). Impactos econômicos da ampliação do uso de energia solar residencial em Minas Gerais. Nova Economia, 29(2), 459–485. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/4719>.
- EPE (Empresa de Pesquisa Elétrica). Demanda de Energia 2050. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-458/DEA%2013-15%20Demanda%20de%20Energia%202050.pdf>.
- EPE (Empresa de Pesquisa Energética). Publicações disponíveis em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes>.
- FGV Energia. (2014). Carvão mineral na Matriz Energética Brasileira. https://fgvenergia.fgv.br/sites/fgvenergia.fgv.br/files/arquivos/fernando_zancan.pdf.
- GOLDEMBERG, J., & Lucon, O.. (2007). Energia e meio ambiente no Brasil. Estudos Avançados, 21(59), 7–20. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100003>.
- GESEL, 2023. Observatório de Tecnologias Exponenciais. Disponível em: <https://gesel.ie.ufrj.br/gesel-publica-observatorio-de-tecnologias-exponenciais-no-11/>.
- GREENER. SUMMIT. Análise do Marco Legal da Geração Distribuída. 2023. Disponível: www.greener.com.br/analisemarcolegaldageracaodistribuida Acesso em: 08/10/2023.
- LANA, Luana Teixeira Costa et al. Energia solar fotovoltaica: revisão bibliográfica. Engenharias On-line, v. 1, n. 2, p. 21-33, 2015.
- LIRA, M. A. T., Melo, M. L. da S., Rodrigues, L. M., & Souza, T. R. M. de (2019). Contribuição dos Sistemas Fotovoltaicos Conectados à Rede Elétrica para a Redução de CO2 no Estado do Ceará. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-7786343046>
- MOREIRA JÚNIOR O, Souza CC de. Aproveitamento fotovoltaico, análise comparativa entre Brasil e Alemanha. Interações (Campo Grande) [Internet]. 2020Apr;21(2):379–87. Disponível em: <https://doi.org/10.20435/inter.v21i2.1760>.
- MARINOSKI, L.D.; SALAMONI, I.T.; RUTHER, R. Pré dimensionamento de sistema solar fotovoltaico: estudo de caso do edifício sede do CREA-SC. In: Anais 1º Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, E10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, São Paulo: ENTAC, 2004.
- NASCIMENTO, Raphael Santos do; ALVES, Geziele Mucio. Fontes alternativas e renováveis de energia no Brasil: Métodos e benefícios ambientais. XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XVI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação e VI Encontro de Iniciação à Docência–Universidade do Vale do Paraíba, 2016.
- OLIVEIRA, Luis Guilherme Monteiro. "Avaliação de fatores que influenciam na estimativa da geração e operação de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica." (2017).
- PLANO NACIONAL DE ENERGIA (PNE 2050). Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-523/PNE_2050___Relat_rio___Consulta_P_blica_.pdf.
- REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century). RENEWABLES 2017: GLOBAL

STATUS REPORT, REN21, Paris, 2017.

TOLMASQUIM, M. T. Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica. Rio de Janeiro: EPE, 2016.

TOLMASQUIM, M. T. Fontes renováveis de energia no Brasil. Rio de Janeiro: Interciência, Cinergia, 2003.

VILLALVA, 2018. Energia Solar Fotovoltaica - Conceitos e Aplicações 2018. Edition: 1; ISBN: 978-8536514895.

DESAFIOS E SUSTENTABILIDADE NA INCLUSÃO EDUCATIVA: CASO DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA NAS UNIVERSIDADES EM SÃO VICENTE, CABO VERDE

Nelson de Brito de Oliveira⁸

RESUMO

Garantir uma educação inclusiva, além de ser um dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS 4), também constitui um propósito de qualquer Estado em promover o desenvolvimento e diluir as desigualdades sociais. Para isso, a criação de quadros legislativos e outras medidas promotoras da inclusão em qualquer subsistema de ensino é determinante neste processo. A prática inclusiva no ensino superior reveste-se dum profundo reconhecimento do papel da Educação como fator de Desenvolvimento Sustentável. Contudo, ainda persistem alguns desafios à educação, quando se fala da inclusão de pessoas com deficiência nos estabelecimentos de ensino. A inclusão vai além da disponibilidade de vagas, ou acesso e permanência ao estabelecimento de ensino. Com este artigo pretende-se compreender o estado da inclusão de alunos com deficiência nas Universidades em São Vicente, Cabo Verde, no sentido de obter uma caracterização da população estudantil com deficiência nas universidades. Pretende-se igualmente descrever às necessidades da população estudantil com deficiência e estabelecer uma relação entre a inclusão educativa com a sustentabilidade. Por último, apontam-se conclusões e recomendações para implementação de práticas sustentáveis de inclusão educativa. Para esta reflexão recorreu-se à várias abordagens teóricas relacionadas com a temática e entrevista, as cinco universidades em São Vicente, trabalhadas mediante à técnica de Sinopse (GUERRA, 2014). Adotou-se uma pesquisa de caráter exploratório e descritivo com dados qualitativos e quantitativos.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Inclusão Educativa; Universidades; Deficiência

71

1. Introdução

Desde a sua independência em 1975, os sucessivos governos de Cabo Verde, têm adotado à Educação com um principal fator de desenvolvimento e a chave encontrada para diluir às desigualdades existentes, constituindo uma das “prioridades das prioridades”, às políticas educativas foram conforme o tempo: i) combatendo o analfabetismo existente; ii) alargando a cobertura do ensino e iii) introduzindo medidas e práticas inclusivas (PINA, 2009, p. 375).

Em 1975, o analfabetismo atingia mais de 50% da população cabo-verdiana e muitos eram excluídos do sistema educativo. Passados quatro anos depois (1979), altura da primeira reforma do ensino, a taxa de analfabetismo era de 60% para a população maior de quinze anos, em que à educação era caracterizada pelo Ensino Básico Elementar de quatro anos em que não era acessível a todas as crianças. O Ensino Secundário era reservado a um número reduzido de alunos e os professores dos dois níveis de ensino, na sua maioria, sem formação pedagógica adequada para o exercício da função docente, poucas estruturas físicas de acolhimento e inexistência do Ensino Pré-escolar, do Ensino Médio e do Ensino Superior (MOURA, 2009; PINA, 2009).

Hoje o quadro é bastante diferente em Cabo Verde que se traduziu na evolução no combate ao analfabetismo e exclusão educativa. Com uma população residente de 491 233 residentes, sendo: 246 363 masculinos e 244 870 femininos. A taxa de analfabetismo em 2021 era de 8,8 % no meio urbano e 17,6 % meio rural, uma diminuição de 3,7 % (meio rural) e 7,4% (meio urbano) comparativamente ano 2010 (INE, CENSO 2021). Além da aposta na eliminação do analfabetismo e igualmente, pelo facto de incluir a obrigatoriedade do ensino até o 8º ano, o Governo de Cabo Verde assumiu, conforme o Plano Estratégico da Educação (PEE), assegurar uma educação inclusiva.

Neste contexto, o Plano Estratégico da Educação (PEE) constitui um compromisso e uma aposta firme do Governo de Cabo Verde, para o desenvolvimento do sector educativo nacional. (...) O PEE, consubstancia a Revolução sobre a Carta de Políticas Educativas, e

⁸ Doutorando em Sustentabilidade e Desenvolvimento Global - Universidade Jean Piaget, Cabo Verde
e-mail: neslonoliveira.sv@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-2401-8129>

enquadra-se nos “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – 2030”. Ele concorre para a realização global de todos os ODS e, em particular, do Objetivo 4, que visa assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos (CABO VERDE - PEE, 2017, p. 11)

À luz do PEE, o sistema educativo compreende os subsistemas da educação pré-escolar, escolar e da extraescolar. O subsistema educação escolar compreende três níveis: ensino básico, ensino secundário e ensino superior e modalidades especiais de ensino. A educação extraescolar engloba as atividades de alfabetização, de pós-alfabetização e de formação profissional.

Embora o ensino superior não seja obrigatório, o Decreto-lei nº 13 de 2018, Lei de Base do Sistema Educativo (LBSE), define os princípios de acesso e frequência ao ensino superior, de forma a neutralizar os efeitos discriminatórios e promover a democraticidade de critérios de seleção, equidade e igualdade de oportunidades. Sabendo que em Cabo Verde, existem 47 021 pessoas com deficiências de tipologias diferentes e que nas faixas etárias de 15 -19 anos, 2471 com deficiências; de 20 - 24 anos, 2217 deficientes; de 25 - 29 anos, 2562 deficientes, convém saber destes, quantos é que frequentam às universidades em São Vicente e que práticas e medidas inclusivas têm-se adotado no sentido de garantir a sustentabilidade educativa e ajudar no cumprimento do ODS 4 (INE, CENSO 2021).

Por isso, com este artigo pretende-se compreender o estado da inclusão de alunos com deficiência nas Universidades em São Vicente, Cabo Verde no sentido de:[1] caracterizar a população estudantil com deficiência nas universidades; [2] descrever as medidas e práticas inclusivas desenvolvidas nas universidades como respostas às necessidades da população estudantil com deficiência; [3] relacionar a inclusão educativa com a sustentabilidade; e [4] identificar os desafios encontrados na implementação de práticas sustentáveis de inclusão educativa.

Com estes objetivos, a presente investigação pretende contribuir para o aprofundamento de um estudo sistematizado da Educação na sua vertente inclusiva e de qualitativa, dentro do quadro dos alunos com deficiência no sistema de ensino superior, analisando vários paradigmas teóricas de vários autores e entrevista às universidades, mas com um olhar holística realçando a questão do tema: As universidades, em São Vicente, têm adotado medidas e práticas inclusivas, contribuindo desta forma para a sustentabilidade educativa?

2 – Delimitação histórica e conceitual

2.1 Pessoa com deficiência

As pessoas com deficiência foram colocadas em situações discriminatórias e sujeitas às práticas excludentes da sociedade, ao longo dos tempos. Na Idade Média, na Esparta, Grécia Antiga, as crianças com deficiências físicas eram colocadas nas montanhas e, em Roma, eram atiradas aos rios e, por vezes, perseguidas até à morte. Na época Clássica e, mais tarde, todas as crianças que apresentavam alguma deficiência eram abandonadas nas florestas ou aniquiladas e consideradas possuídas pelo demónio e outros espíritos maléficos eram apedrejadas ou deitadas nas fogueiras inquisitórias ou, ainda, submetidas às práticas de exorcismo (BAUTISTA, 1993; CORREIA, 1999; SANTOS, 2007).

Nestes períodos, a deficiência era vista como um fenómeno espiritual e a pessoa com deficiência era considerada uma manifestação do pecado. Nesta mesma linha, MIRANDA (2003) descreve quatro fases da história difíceis passadas pelas pessoas com deficiência até chegarem à inclusão. A primeira fase, era cristã, marcada pela negligência, em que havia uma ausência total de atendimento. Os deficientes eram abandonados, perseguidos e eliminados devido às suas condições atípicas e a sociedade legitimava essas ações como sendo normais. Na era cristã, o tratamento variava segundo as concepções de caridade ou castigo predominantes na comunidade em que o deficiente estava inserido. Na segunda fase, nos séculos XVIII e meados do século XIX, os indivíduos que apresentavam deficiência eram segregados e protegidos em instituições residenciais. O terceiro estágio, final do século XIX e meados do século XX, é marcado pelo desenvolvimento de escolas e/ou classes especiais em escolas públicas, visando oferecer à pessoa deficiente uma educação à parte. No quarto estágio, final do século XX, por volta da década de 70, observa-se um movimento de integração social dos indivíduos que apresentavam deficiência, cujo objetivo era integrá-los em ambientes escolares, o mais próximo possível daqueles oferecidos à pessoa normal.

Cada período da história e segundo os valores da sociedade foram adotadas nomenclaturas relacionadas ao entendimento que se tinham sobre pessoas com deficiências. Até a década de 60, a nomenclatura usual era incapacitada. Entre os anos 60 e 80, três termos passaram a serem utilizados, que são: Defeituosos: denominação para os indivíduos com deformidades físicas; Deficientes: para designar as pessoas com

deficiência física, mental, auditiva, visual e múltiplas, as quais levam a executar as tarefas da vida de forma diferente; e excepcionais: focando pessoas com deficiência mental (FREITAS, 2019).

No ano de 1981, escolhido como o Ano Internacional das Pessoas Deficientes, pela Organização das Nações Unidas (ONU), gerou maior mobilização pelo movimento em busca de direitos sociais. Neste sentido, a partir da década de 80, o termo indivíduo foi substituído por pessoa como o substantivo que acompanha o adjetivo deficiente, a fim de igualar os direitos e tratamentos concedidos a todas as pessoas. Esta década, marca um período de maior visibilidade e esclarecimentos à sociedade, em relação às pessoas deficientes, em que a Organização Mundial da Saúde lança a classificação mundial de impedimentos, deficiências e incapacidades. No período entre 1988 e 1993, verifica-se uma contestação do termo pessoas deficientes, sinalizando uma pessoa inteira como deficiente, de forma preconceituosa e excludente. Diante disto, nos países de língua portuguesa, adotou-se o termo pessoa portadora de deficiência, designando que a deficiência pode ser um detalhe, apenas, da pessoa. Em paralelo ao novo termo, Pessoas Portadoras de Deficiência (PPD), adotado oficialmente na década de 1990, surge o termo Necessidades Especiais, em substituição à palavra Deficiência. Assim, propõe a nomenclatura Pessoas Portadoras de Necessidades Especiais.

Em junho de 1994, a partir da Declaração de Salamanca preconiza-se a educação inclusiva para todos, tendo ou não deficiência, que deriva a expressão Pessoas com Deficiência e Pessoas sem Deficiência. Momento este, compreendido como um empoderamento para a população com deficiência, visto que explicita o segmento dos excluídos e exige a inclusão em todos os aspetos da vida e da sociedade. Desde então, o termo Pessoas com Deficiência (PCD) passa a ser adotado pelas próprias pessoas com deficiência (SASSAKI, 2003; FREITAS, 2019).

Cabo Verde tem um efetivo de 47 021 pessoas com deficiência com as seguintes tipologias: 0,8 % comunicação; 1,2% autocuidado; 1,8% audição; 2,1% cognição; 2,9% mobilidade; e 6,5 % visão (INE, CENSO, 2021). Muitas pessoas estão em idade escolar. Constitui um fator de sustentabilidade e desafio incluir alunos com deficiências nos estabelecimentos de ensino.

2.2 Inclusão de alunos com deficiência nas universidades

A inclusão de alunos com deficiência nas universidades tem sido uma temática discutida e tem suscitando dúvidas e preocupações em relação à forma como ela é feita. Assegurar uma educação flexível consentânea a demanda da diversidade de características dos alunos é fundamental para garantir o acesso e permanência no ensino superior dentro de um quadro de pluralidade e de coesão social (CORREIA, 2008).

Uma das missões da escola é de formar cidadãos que sejam “mais cultos, capazes de tomar as decisões fundamentais, assumindo a corresponsabilidade social, e acima de tudo, permitir-lhes uma qualificação que lhes permita aceder ao mercado de trabalho adequado à sua condição” (CAVACO et al., 2022, p. 89).

Nesta longa caminhada de inclusão, vários atores colaboram para o sucesso e sustentabilidade educativa. Organismos internacionais e nacionais de carácter diversos emprestam um serviço em prol de todos e sobretudo das pessoas com deficiência. No sentido de alavancar e favorecer a inclusão, a Declaração de Salamanca (1994) veio adotar princípios, políticas e práticas no sentido de valorização da pessoa e trazendo um novo olhar sobre esta problemática (DA MOURA, 2020).

Contudo, houve um alargamento do conceito inclusão que passou a ser compreendido como um processo dinâmico capaz de responder às necessidades dos educandos com necessidades educativas especiais e fornecê-los uma educação apropriada dentro de três níveis de desenvolvimento essenciais: académico, sócio emocional e pessoal (CORREIA, 2008). Neste, sentido, muitos países têm agregado esforços de várias ordens para garantir uma inclusão no verdadeiro sentido. Na medida de um pequeno país insular, Cabo Verde, desde a sua independência, 1975, partindo da sua Constituição da República e demais leis, princípios, orientações e planos educativos, planos de desenvolvimento vem incrementando uma agenda de promoção da educação como fator de desenvolvimento, bem como, no fortalecimento de práticas inclusiva educativas reforçando uma educação especial para alunos com necessidades educativas especial (MARTINS, 2014; DA MOURA, 2020).

No seu Plano Estratégico de Educação (PEE - 2017- 2021), além de definir o organigrama do ensino, assegura uma educação inclusiva nos vários níveis de ensino que concorre com o cumprimento ODS 4 (CABO VERDE, PEE, 2017). Embora o ensino superior, teve a sua fase embrionária com Curso de Formação de Professores do Ensino Secundário, criado pelo Decreto n.º 70/79, de 28 de julho de 1979 evoluiu e hoje existem estabelecimentos de ensino públicos e privados⁹, concentrados, sobretudo, nas ilhas mais populosas de Cabo

⁹ ISCEE – Instituto Superior de Ciências Económicas e Empresarias, com sede em Mindelo foi a primeira iniciativa privada do Ensino Superior em Cabo Verde

Verde: São Vicente e Santiago. Mesmo não sendo o ensino obrigatório, as universidades desempenham um papel importante na formação de homens e mulheres, mas para isso precisam, por um lado facilitar a inclusão, mas por outro, garantir uma educação especial aos alunos com deficiência ou NEE. A educação especial e a inclusão constituem, assim, como duas fases da mesma moeda, caminhando lado a lado para o bem dos alunos com deficiência e garantir a sustentabilidade educativa (MARTINS, 2014).

2.3. Sustentabilidade educativa

O tema sustentabilidade tem sido usado com grande frequência, com destaque por todo o mundo, despertando o interesse tanto das pessoas comuns quanto dos grandes intelectuais. Ganhou força nas reuniões promovidas pelas Organizações das Nações Unidas (ONU) no século XX, na década de 1970, para debater os temas relacionados ao meio ambiente e ao desenvolvimento e nos relatórios do Clube de Roma (APOLINÁRIO, 2019; LIMA, 2003).

Com o tempo e numa perspectiva mais ampla, a ONU apresentou para o debate em 2014 os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que visam tornar o mundo mais solidário e mais justo, por meio do trabalho em conjunto com todos os países, com o comprometimento que proteja o meio ambiente e as condições sociais (CÂNDIDO, 2021). A educação, insere no bloco social, em que O ODS 4, reforça o papel da inclusão como fator de Sustentabilidade.

Favorecer o acesso e permanência de alunos na escola, independente do nível de ensino, das suas vulnerabilidades e deficiências e garantir a qualidade de aprendizagem, constitui fatores fundamentais para a sustentabilidade educativa. Neste processo, há necessidade de compreender a educação como instrumento-chave para um “futuro sustentável”, e também, um fator de mudanças para condutas e estilos de vida “sustentáveis” (LIMA, 2003, p. 14). Nesta mesma linha, o desenvolvimento sustentável é apresentado como um processo de mudança para uma perspectiva de harmonia social e da sociedade com o meio ambiente em que as necessidades e aspirações humanas possam ser atendidas e preservadas (PONTES et al., 2015).

Em plena sociedade do conhecimento, a educação incorpora-se quase que naturalmente ao conceito de sustentabilidade. Numa sociedade assim, mais do que nunca, para haver sustentabilidade para as novas gerações, é preciso haver educação continuada e aprendizagem constante. É preciso enfrentar bem os novos desafios que surgem constantemente na dinâmica social (LOPES, TENÓRIO, 2011). A sustentabilidade é uma oportunidade para que a educação renove seus velhos sistemas, fundados em princípios e valores competitivos, e introduza uma cultura da sustentabilidade e da paz nas comunidades escolares, a fim de serem mais cooperativas e menos competitivas (GADOTTI, 2008).

Há quase quatro décadas, diversos documentos internacionais procuram comprometimento efetivo das instituições de ensino superior com a sustentabilidade. Em 1990, vinte dirigentes máximos de Instituições de Ensino Superior, reunidos na Tufts University em Talloires, França, assinaram a Declaração de Talloires, a qual foi a primeira elaborada por gestores acadêmicos. A Declaração afirma que as Instituições de Ensino Superior têm um papel importante na educação, investigação, formação de políticas e no intercâmbio de informações necessários para interferir nos problemas ambientais e que seus dirigentes devem liderar e apoiar a mobilização de recursos internos e externos para que as suas instituições respondam a esse urgente desafio, preparar as universidades para ensinar para o desenvolvimento sustentável, além de dar exemplo de responsabilidade ambiental dentro das próprias universidades. Desde então seguiram-se outras declarações com o objetivo de alcançar a sustentabilidade educativa. (MARINHO, 2014).

3. Metodologia de pesquisa

O presente artigo visa efetuar uma pesquisa de carácter exploratório e descritivo com dados qualitativos e quantitativos no sentido compreender o estado da inclusão de alunos com deficiência nas universidades em São Vicente, Cabo Verde. Este estudo de caso tem por propósito estudar características desta população e aprimorar o conhecimento sobre este universo relacionando-o com o ODS 4 (GIL, 2002). Foi desenvolvido no período de fevereiro à julho de 2023.

Após um primeiro contacto com as Universidades feitas de forma presencial apresentando os objetivos do estudo, apresentou-se o guião de investigação, bem como fez-se os convites para participarem no estudo. Os cinco reitores/administradores consentiram em participar, fornecendo os dados e demais informações pertinentes a temática de inclusão de alunos com deficiências nas suas universidades. O estudo desenvolve-se nas Universidades de São Vicente, Cabo Verde.

Para a recolha de dados para o estudo recorreu-se do questionário por entrevista. A entrevista é uma técnica que envolve duas pessoas numa situação “face a face” e em que uma delas formula questões e a outra

responde (GIL, 2002, p. 115). Neste caso, a entrevista foi administrada de forma direta. Optou-se por entrevistas semiestruturadas que combinam perguntas abertas e fechadas, onde segue-se um conjunto de questões previamente definidas, mas o contexto muito semelhante ao de uma conversa informal. O entrevistador fica atento para dirigir, no momento que achar oportuno, a discussão para o assunto que o interessa fazendo perguntas adicionais para elucidar questões que não ficaram claras ou ajudar a recompor o contexto da entrevista, caso o entrevistado tenha “fugido” ao tema ou tenha dificuldades com ele (GIL, 2002, p. 115).

Esse tipo de entrevista é muito utilizado quando se deseja delimitar as informações, obtendo assim um direcionamento maior para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados. Além disso, utilizou-se para fundamentação teórica fontes primárias e secundárias diversificadas.

A análise dos dados é uma importante etapa em qualquer pesquisa. Tratando-se do inquérito por entrevista revela-se eficaz obter informações profundas que auxiliam na compreensão do estado da inclusão de alunos com deficiência nas Universidades de São Vicente, conforme os objetivos traçados. As informações obtidas neste estudo permitiram um tratamento qualitativo descritivo e quantitativo onde os discursos dos entrevistados foram analisados utilizando a proposta de análise de conteúdo por sinopse (GUERRA, 2014).

4. Resultados e Discussão

Para entrevistas foi necessário fazer uma breve caracterização. Assim o quadro abaixo traz informações dos entrevistados em relação: a idade, sexo, formação de base, tempo de serviço na Universidade e tempo na administração/reitoria.

Dados pessoais dos entrevistados

Quadro 1. Identificação e Caracterização dos entrevistados

| Entrevista | Idade (anos) | Sexo | Formação de Base | Tempo Serviço | Tempo na Administração | Universidade |
|------------|--------------|-----------|-------------------|---------------|------------------------|--------------|
| | | | | | Reitoria | |
| E1 | 54 | Masculino | História | 27 anos | 9 anos | Pública |
| E2 | 45 | Feminino | Sociologia | 17 anos | 10 anos | Privada |
| E3 | 58 | Masculino | Língua portuguesa | 5 anos | 2 anos | Privada |
| E4 | 42 | Feminino | Sociologia | 8 meses | 8 meses | Pública |
| E5 | 47 | Feminino | Contabilidade | 20 anos | 10 anos | Privada |

Fonte: Própria, com base nos resultados das entrevistas

Das cinco (5) entrevistas, três (3) pertencem a Universidade Privada e duas (2) ao Público. Os entrevistados são de área de base diferentes, com mais de cinco (5) anos na Administração/Reitoria, com exceção dos entrevistados, três (E3) e quatro (E4), com 2 anos e 8 meses, respectivamente.

Caracterização da população estudantil com deficiência na Universidade

Para a caracterização da população estudantil com deficiência nas Universidades, apresentou-se de forma sintetizada, dividida em categoria, subcategorias e unidades de registo, englobando respostas de todos os entrevistados, de modo a facilitar o cruzamento dos dados, conforme o quadro 2, abaixo:

Quadro 2. Caracterização da população com deficiência na Universidade

| Categoria | Subcategoria | Unidade de Registo |
|--------------------------------------|--------------------------------------|--|
| População estudantil com deficiência | Totalidade de alunos na Universidade | E1 – Sem informações E2 – 1114 alunos; Masculinos: 495 - Femininos: 619 E3 – 188 alunos; Masculinos: 71 - Femininos: 117 E4 – 480 alunos; Masculinos: 321 - Femininos: 159 E5 – 741 alunos; Masculinos: 247 – Femininos: 495 |
| | Totalidade de alunos com deficiência | E1 – 1 aluno E2 – 1 aluno E3 – 3 alunos |

| | | |
|--|--|--|
| | | E4 – 2 alunos E5 – 8 alunos |
| | Tipologias da Deficiência | E1 – Motora E2 – Auditiva E3 – Auditiva e Motora E4 – Motora e Visual E5 – Motora, Visual, Auditiva, Paralisia Cerebral, Disfunção no Crescimento |
| | Áreas de formação dos alunos com deficiência | E1 – História e Geografia E2 – Arquitetura E3 – Gestão de Empresa e Gestão de Segurança E4 – Ciências Biológicas E5 – Direito; Psicologia; Engenharia em Energias Renováveis; Línguas e Relações Empresariais. |

Fonte: Própria, com base nos resultados das entrevistas

Notou-se através dos dados das entrevistas que a Universidade Privada, representada pelo entrevistado dois (E2), tem maior número de alunos matriculados no ano letivo 2022/2023. O segundo com maior quantidade de alunos matriculados é a Universidade representada pela E5”, com 741 alunos, sendo 247 masculinos e 495 femininos”, também apresenta maior número de alunos com deficiência, 8 alunos. Encontrou, conforme os dados das entrevistas às 5 Universidades na ilha de São Vicente, dezoito (18) alunos com deficiência a frequentarem o ensino superior com as seguintes deficiências: motora, auditiva, visual, paralisia cerebral e disfunção no crescimento. Estes estudantes estão em áreas diferentes de formação.

Poucos alunos com deficiência frequentam às universidades. A inclusão é um processo complexo que necessita de ações transformadoras e perspectivas realistas frente a importância de fazer do direito de todos à educação, num movimento que deve ser coletivo (CASTANHO, FREITAS, 2006). Uma instituição de ensino superior inclusiva não se faz apenas com espaços físicos adequados, mas numa constante “busca da mudança que vai eliminando barreiras de toda ordem, desconstruindo conceitos, preconceitos e concepções segregadoras e excludentes. É um processo que nunca está finalizado, mas que, coletivamente, deve ser constantemente enfrentado” (MOREIRA; BOLSANELLO; SEGER, 2011, p. 141).

Percepção das medidas e práticas inclusivas na Universidade

A prática da inclusão de alunos com deficiência nas Universidades é recente. Conforme os entrevistados: “Não tem sido prática. O único caso há 3 anos” (E1). “Desde 2003” (E2). “Desde sempre tivemos. No entanto, os dados são de 2022/2023” (E3). “Desde a entrada em funcionamento 2020” (E4). “Desde 2006” (E5). Nestas entrevistas notou-se que os professores estão sensibilizados e preparados para atenderem alunos com deficiência e têm adaptado a avaliação conforme as necessidades dos alunos: “De forma geral todos os docentes da faculdade têm sensibilidade para a questão do atendimento especial a estudantes com deficiência” (E1) e “adaptação das avaliações de acordo com a condição do estudante com deficiência” (E5). Também dos dados obtidos das entrevistas, notou-se que os programas e os currículos foram adaptados as necessidades dos alunos com deficiências: “Sim. Penso que a diferenciação pode-se fazer a nível das metodologias que cada professor utiliza” (E1). “Lá onde for possível adaptar, sim. Temos o exemplo do curso Ciências de Educação e Práxis Educativa” (E2). “São” (E3). “Não houve necessidade dado o tipo de deficiência. Contudo, no processo de revisão do curso irá ser feita a recomendação” (E4). “Acho que não, mas se esses alunos chegaram até ao ensino superior quer dizer que a deficiência não é um empecilho, são grandes lutadores e merecem o devido reconhecimento” (E5). Para além da preparação científica e pedagógica dos professores, adaptação dos currículos e programas de formação dos alunos, também se adotou outras medidas de acessibilidade como: rampas, (E.3: “Rampas de acesso); acompanhamento (E1: dispomos de um gabinete de Ação Social destinado a promover o acompanhamento dos estudantes (...)). Tudo isto, conforme os entrevistados, tem contribuído para o aumento do desempenho e facilitado na obtenção de bons resultados por parte dos alunos. Nesta linha, é importante realçar a responsabilidade da universidade e demais envolvidos em garantir a inclusão de alunos universitários com deficiência.

“(…) a inclusão se refere à participação do aluno em todas as esferas educacionais e ao compromisso da instituição em proporcionar atividades que contribuam para o seu pleno desenvolvimento, o que inclui preparar o docente para receber, acolher e orientar este aluno, o que perpassa por ações de apoio da IES” (ARRUDA; CASTRO; BARRETO, 2020, p. 2)

Relação entre a Inclusão com a Sustentabilidade Educativa nas Universidades

Conforme as entrevistas aplicada, notou-se que as Universidades consideram a inclusão de valor. Consideram uma principal missão formar, particularmente os docentes. Deve-se ter um olhar muito específico para a matéria da inclusão, fazendo dela um valor institucional e uma preocupação, implementando todas as medidas que promovam efetivamente à inclusão. A inclusão constitui um fator de sustentabilidade, não só numa perspectiva valorativa, mas no garante do bem-estar social, coesão social, evitando a discriminação, a marginalização. Também é um fator de sustentabilidade, conforme E4 “... existem mecanismos como por exemplo bolsas de estudos não reembolsáveis aos estudantes com deficiência, o que garante a sua permanência no sistema educativo e a própria sustentabilidade financeira da instituição”. Contudo, apontam os seguintes desafios à sustentabilidade da inclusão de alunos com deficiência: “(...) a nível de capacitação de todo o nosso pessoal (académico e administrativo) para abordagens teóricas em matéria de inclusão, recursos materiais” (E1); “um dos desafios é a questão financeira, e o desafio de constante monitorização e formação docente na área” (E2); “Desafios da compreensão por parte dos docentes sobre a necessidade de dar particular apoio a essa camada social” (E3); “Até ao presente nenhum” (E4) ; e “Os desafios são sempre enormes” (E5).

A inclusão de alunos com deficiência nas Universidades em São Vicente reveste de um valor tanto para o aluno, em si, como para a Universidade, bem como para a Sociedade no geral. Quando assim o é, estarão a caminhar com passos largos para se encontrar a tão desejada sustentabilidade educativa. Esta sustentabilidade vai além das vagas e permanência no ensino superior. É imprescindível que sejam assegurados aos alunos com deficiências meios de permanência sustentável, isto é, as condições adequadas para realizarem com boa qualidade os seus estudos (SOBRINHO, 2010).

5. Considerações Finais

A educação inclusiva é um dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS-4) que extravasa as fronteiras das leis e políticas inclusivas, bem como, das vagas e permanência nas instituições educativas. As universidades devem continuar na caminhada de assunção de compromisso na inclusão educativa, sabendo dos desafios que acarretam. Devem ser responsáveis na promoção da cidadania e incentivar uma educação para todos.

Deste estudo, notou-se que poucos alunos com deficiência estão incluídos nas Universidades da ilha de São Vicente, Cabo Verde. Há necessidade de uma profunda reflexão do porquê da fraca frequência Universitária. Por isso, é preciso considerar o papel de cada uma das partes envolvidas nesse contexto: o estado, a instituição de ensino superior, o docente e o discente.

Porém, nenhum avanço será possível sem o engajamento forte das instituições neste sentido, onde para além de garantir todas as condições à inclusão, o seu quadro docente deve estar sensibilizado e preparado cientificamente e pedagogicamente. Cabe à Universidade reconhecer a importância de programas de formação continuada que possam nortear as ações docentes e assegurar uma maior inclusão dos alunos com deficiência. Segundo CASTANHO e FREITAS (2006, p. 98), “o educador, neste contexto universitário também precisa de capacitação, preparação que garanta o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários a uma ação segura por parte desses profissionais”.

Garantir a sustentabilidade no ensino é uma construção desafiadora e processual. Para SOUZA (2010) ser uma universidade sustentável é uma missão e por essa razão a sustentabilidade no Ensino Superior não deve ser compreendida como um projeto concluído, mas como uma meta a ser atingida de forma constante, em um processo sem fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APOLINÁRIO, E. A. **Sustentabilidade e Educação**. Revista de Teologia da PUCRS, Porto Alegre, v.49, n.2, julho-dezembro 2019. Disponível em <https://doi:10.15448/0103314X.2019.2.34376>. Acesso em: 3 de fevereiro de 2023.

ARRUDA, A. F., CASTRO, E. L., BARRETO, R. F. (2020). **Inclusão no Ensino Superior: Um desafio para a docência**, 2020. Disponível em <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4534>. Acesso em: 2 de maio de 2023.

- BAUTISTA, R. et al, **Necessidades Educativas Especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1993.
- CABO VERDE. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Plano Estratégico para Educação Cabo Verde (2017-2021), Praia, Cabo Verde, 2017**. Disponível em " https://minedu.gov.cv/media/plano/2020/10/05/Plano_Estrat%C3%A9gico_da_Educa%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 7 de fevereiro de 2023.
- CABO VERDE. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei de Base do Sistema Educativo. Decreto-legislativo n.º 13/2018 de 7 de dezembro**, 2018.
- CABO VERDE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA - **V Recenseamento Geral da População e Habitação. Resultados definitivos**, 2021. Disponível em <https://ine.cv/wpcontent/plugins/ine-downloaded-attachments-by-zing-developers/includes/download.php?id=15061>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2023.
- CÂNDIDO, R. L. (2021). **Os discursos sobre a sustentabilidade e as comunidades teses e dissertações em Educação Ambiental**. Disponível em <http://btdt.uftm.edu.br/bitstream/123456789/1110/1/Dissert%20Rejane%20L%20Candido.pdf>. Acesso em: 7 de fevereiro de 2023.
- CASTANHO, D. M., FREITAS, S. N. **Inclusão e prática docente no ensino superior**. Revista Educação Especial, n. 27, p. 93-99, 2006. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/educacao/article/view/4350>. Acesso em: 2 de maio de 2023.
- CAVACO, C. et al. *Educação e idades da vida problemáticas de investigação e desafios na sociedade contemporânea*. (I. d. 1649-013, Ed.) Portugal: Afire, 2022.
- CORREIA, Â. **Análise sectorial da Educação e desenvolvimento em Cabo Verde: Que intervenção?** Dissertação (Mestrado em Administração e Gestão Educacional), 2008. Disponível em <http://hdl.handle.net/10400.2/1408>. Acesso em: 6 de fevereiro de 2008.
- Correia, L. M. **Alunos com necessidades educativas especiais nas classes regulares**. Porto Editora, 1999.
- DA MOURA, I. J. (2020). **A educação inclusiva de crianças e jovens com dificuldades intelectuais no polo escolar de São Salvador em Cabo Verde**. Dissertação (Mestrado em Educação Especial). Instituto Politécnico de Beja. Escola Superior da Educação, 2020. Disponível em <http://hdl.handle.net/20.500.12207/5504>. Acesso em: 5 de fevereiro de 2023.
- FREITAS, S. V. **Inclusão de pessoas com deficiência na educação superior: contribuições para implementação de uma gestão inclusiva para as instituições comunitárias de educação**. Tese (Doutoramento em Educação. Universidade La Salle Canoas, 2019. Disponível em <http://hdl.handle.net/11690/1410>. Acesso Obtido em 4 de fevereiro de 2023.
- GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade: Uma contribuição à década da Educação para o desenvolvimento sustentável**, 2008. Disponível em http://acervo.paulofreire.org:8080/xmlui/bitstream/handle/7891/3080/FPF_PTPF_12_077.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso Obtido em 4 de fevereiro de 2023.
- GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa** (4ª ed.). São Paulo: Editora Atlas, 2002.
- GUERRA, C. I. **Pesquisa Qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso**. Princípia Editora, Lda., 2006.
- LIMA, L. **Formação e aprendizagem ao longo da vida: entre a mão direita e a esquerda de miró, em Alexandre Quintanilha et al., cruzamnetos de saberes e aprendizagens sustentáveis**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.

- LOPES, U. M., TENÓRIO, R. M. **Educação como fundamento da sustentabilidade**. Brasil: Edufa, 2011. Disponível em <https://repositori.ufba.br/bistream/ri/5373/1/Educacao%20como%20fundamento%20da%20sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 7 de fevereiro de 2023.
- MARINHO, M. B. **Universidades e Sustentabilidade: Uma pesquisa em Instituições de Educação Superior Brasileiras**. Tese (Doutoramento em Engenharia Industrial). Universidade Federal de Baía. Brasil, 2014. Disponível em <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/16992>. Acesso em: Obtido em 4 de fevereiro de 2023.
- MARTINS, A. P. **Desafiando os caminhos da educação inclusiva em Cabo Verde. Atas do 1º Congresso Cabo-verdiano de Educação Inclusiva**. Praia: Universidade de Cabo Verde, 2014. ISBN:978-989-8707-09-03.
- MIRANDA, A. A. **História, deficiência em educação especial**. Revista HISTEDBR online, Campinas, n. 15, p. 1-7, 2003. Disponível em www.histedbr.fae.unicamp.br. Acesso em: Obtido em 23 de fevereiro de 2023.
- MOREIRA, L. C., BOLSANELLO, M. A., SEGER, R. G. **Ingresso e permanência na Universidade: alunos com deficiências em foco**. Educar em Revista, (41), 125 -143, 2011. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S0104-40602011000300009>. Acesso em: 2 de maio de 2023.
- MOURA, A. F. **Eficácia Social (Qualidade e Equidade) do Sistema Educativo em Cabo Verde**. Tese (Doutoramento em Educação). Universidade de Santiago Compostela, 2006. Disponível em https://www.researchgate.net/profile/Alcides_Fernandes/publication/50292310_Eficacia_social_qualidade_e_equidade_do_sistema_educativo_em_Cabo_Verde/links/5751be3a08ae17e65ec3606d/Eficacia-social-qualidade-e-equidade-do-sistema-educativo-em-Cabo-Verde.pdf. Acesso em: 6 de fevereiro de 2023.
- PINA, V. **Cabo Verde e a educação: Ganhos e desafios, 2009**. Disponível em: <https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/download/56/37>. Acesso em: 4 de abril de 2023.
- PONTES, A. et al. **Sustentabilidade e Educação Superior: Análise das ações de sustentabilidade de duas instituições de Ensino Superior de Santa Catarina**. Revista Adm. UFSM, Santa Maria, v.8, Edição Especial, p. 84-103, ago 2015. Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reaufsm/article/download/16298/pdf>. Acesso em: 4 de fevereiro de 2023.
- SANTOS, B. R. **Comunidade escolar e inclusão**. Instituto Piaget, 2007.
- SASSAKI, R. K. **Como chamar pessoas com deficiência**, 2003. Disponível em, https://www.henriquetateixeira.com.br/up_artigo/como_chamar_as_pessoas_que_tem_deficiencia_p_a3go1.pdf. Acesso em: 5 de fevereiro de 2023.
- SOBRINHO, J. D. **Democratização, qualidade e crise da Educação Superior**. Revista Educação Sociedade. Campinas, v. 31 n. 113, p. 1223-1245, 2010. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br/>. Acesso em: 2 de maio de 2023.
- SOUSA, R. B. **O alinhamento entre a sustentabilidade e competência em contexto organizacional**. Dissertação (Mestrado em Gestão de Negócios). Brasil: Universidade Estadual de Maringá, 2010. Disponível em <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp148402.pdf>. Acesso em: 2 de maio de 2023.

AVALIAÇÃO DO USO DE PAVIMENTOS DRENANTES E COLETA DE ÁGUA PARA USOS NÃO POTÁVEIS COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

Nicole Santini Baratto, nisantinihu@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Liseane Padilha Thives, liseane.thives@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Juarez Jonas Thives Júnior, juarez.thives@cesgranrio.org.br

Faculdade Cesgranrio

Luciana Rohde (l.rohde@ufsc.br)

Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

A escassez de água é um problema mundial, sendo necessária a busca por fontes alternativas de modo a contribuir para a sustentabilidade hídrica do planeta. Neste contexto se inserem os pavimentos drenantes, através dos quais, a água de chuva pode ser captada, armazenada e reutilizada. Estas estruturas auxiliam ainda na redução do volume de escoamento das águas pluviais, minimizando as inundações em ruas de cidades durante eventos de chuva. Este estudo tem o objetivo de avaliar o uso de pavimentos drenantes para coleta de água e reaproveitamento para usos não potáveis em edificações. Adicionalmente foi avaliado o potencial de redução do escoamento. Foi realizado um estudo de caso num pátio de estacionamento da Universidade Federal de Santa Catarina, cuja água captada pode ser utilizada na descarga de bacias sanitárias e mictórios em um prédio anexo. Na metodologia proposta, foi considerada uma área de captação de água pluvial de 4.247 m², cujos dados pluviométricos do local foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e o consumo mensal de água potável do prédio por meio de dados fornecidos pela universidade. A estrutura do pavimento drenante foi a desenvolvida por Hammes (2017). Para esta estrutura de pavimento aplicada no pátio de estacionamento, foi realizado o dimensionamento hidráulico para obter a espessura da camada de armazenamento temporário de água de modo a atender a chuva de projeto. O potencial de economia de água, bem como o volume dos reservatórios do sistema de aproveitamento foi obtido através de simulações realizadas com o programa computacional Netuno 4.0. Como resultado, concluiu-se que para este estudo de caso, a captação de água de chuva por meio de pavimento drenante e uso de um reservatório de 50.000 litros, a economia de água potável foi de 54,6%. A substituição de um pavimento convencional por um drenante propiciaria a redução do escoamento, sem considerar a colmatção, de 70%. Os pavimentos drenantes podem ser considerados uma alternativa viável e contribui para a sustentabilidade ambiental.

80

Palavras-chave: pavimentos drenantes, sustentabilidade, aproveitamento de água.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização do Brasil se intensificou nas últimas décadas, sendo que em 2022, a população do país era de 203,1 milhões com cerca de 124,1 milhões de brasileiros residindo em concentrações urbanas (IBGE, 2022). A ocupação urbana desordenada provoca impactos no meio ambiente, principalmente aqueles relacionados às modificações do ciclo hidrológico e a impermeabilização do solo. A redução da taxa de infiltração do solo e do tempo de concentração das águas de uma bacia urbanizada resultam em maiores picos de vazão do que os observados antes do processo de urbanização, influenciando a frequência e na magnitude das cheias. (FCTH, 1999).

As alterações climáticas e a impermeabilização das cidades têm como uma das consequências, as inundações durante períodos de chuva intensa. Assim, os sistemas de drenagem urbana não têm sido capazes de escoar as águas de forma adequada (TUCCI, 2003).

Estudos mostraram que cerca de 30% da área da bacia de drenagem em centros urbanos metropolitanos é destinado ao sistema viário e a áreas de estacionamento, contribuindo para a impermeabilização da superfície (ABCP, 2013). Dessa maneira, é necessária a adoção de medidas que atuem no escoamento superficial da água precipitada e diminuam as vazões geradas.

Outra questão de preocupação mundial está relacionada à escassez de água no planeta, a qual tem sido agravada pela desigualdade social e carência no manejo e usos sustentável dos recursos naturais (CETESB, 2023). De acordo com relatórios da Organização das Nações Unidas (ONU), atualmente cerca de dois bilhões de pessoas em todo o mundo não têm acesso à água potável, e aproximadamente metade da população mundial

está experimentando uma escassez grave de água em pelo menos, numa estação do ano. A situação se mostra mais grave considerando que apenas 0,5% da água na Terra é composta por água doce, utilizável e disponível para consumo. Nos últimos vinte anos, o armazenamento de água terrestre, incluindo a umidade do solo, a neve e geleira, diminuiu a uma taxa de 1 cm/ ano, com grandes consequências para a segurança hídrica (ONU, 2022).

Neste sentido, é indispensável e necessária a busca por fontes alternativas de água. No Brasil, o aproveitamento de água de chuva captada por meio de telhados para usos não potáveis é difundida e tem contribuído para a redução da escassez de água. Por outro lado, o uso de pavimentos drenantes para este fim ainda não é uma prática comum.

Pavimentos drenantes são estruturas que permitem a percolação e o acúmulo temporário de água, o que pode atenuar os problemas relacionados às inundações em centros urbanos, pois reduzem o escoamento superficial e diminuem as vazões geradas (HANSEN, 2008; ABNT, 2015). O aproveitamento da água pluvial captada de pavimentos drenantes representa uma fonte alternativa de água, o que pode gerar grande economia no consumo de água potável, uma vez que o volume de água captada pode ser substituído para usos não potáveis, como descarga de bacias sanitárias, mictórios, rega de jardins e limpeza de calçadas.

Os pavimentos drenantes propiciam ainda a redução da concentração dos poluentes da água de escoamento (*runoff*) decorrentes das diversas atividades que depositam poluidores sobre a área de contribuição da área da bacia hidrográfica, o que a é de difícil controle pelos sistemas de drenagem convencionais (FCTH., 1999).

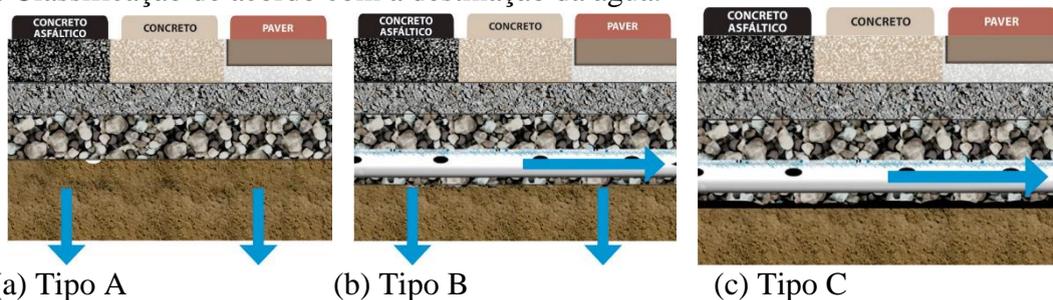
Este estudo tem o objetivo de avaliar o uso de pavimentos drenantes para coleta de água e reaproveitamento para usos não potáveis em edificações. Foi realizado um estudo de caso em um pátio de estacionamento da Universidade Federal de Santa Catarina, cuja água captada por meio do pavimento drenante será utilizada para usos não potáveis em um prédio anexo.

2. PAVIMENTOS DRENANTES

De acordo com Ferguson (2005), pavimentos drenantes são estruturas constituídas por camadas permeáveis e que apresentam elevado volume de vazios e de vazios comunicantes por onde a água atravessa. Em geral, este tipo de estrutura tem sido aplicado em pátios de estacionamentos e vias de tráfego leve. A camada de revestimento pode ser constituída de diversos materiais, como blocos de concreto pré-moldado, concreto poroso moldado *in loco*, concreto asfáltico drenante, blocos de concreto vazados preenchidos com areia ou grama, entre outros.

Os pavimentos drenantes são classificados de acordo com a destinação da água em três sistemas (CIRIA, 2015), sendo, tipo A, com infiltração total (Figura 1a), tipo B, com infiltração parcial (Figura 1b) e Tipo C, sem infiltração (Figura 1c).

Figura 1. Classificação de acordo com a destinação da água.



FONTE: ADAPTADO DE CIRIA (2015).

Nos pavimentos tipo A todo o volume de água coletado infiltra no subleito, sendo recomendado o uso quando o solo apresentar alta permeabilidade e o nível do lençol freático seja baixo. Quanto ao tipo B, parte da água precipitada se infiltra no subleito e o excesso é escoado para fora do sistema por meio de drenos. Esse sistema é indicado em locais que o subleito apresente baixa permeabilidade. Por outro lado, no tipo C, todo o volume de água coletada é drenado para fora do sistema, cujo uso é recomendado quando o subleito apresente baixa permeabilidade ou baixa resistência e, a presença de água possa comprometer a estabilidade do pavimento. Ainda, é indicado quando o nível do lençol

freático está a menos de um metro de profundidade. Essa configuração permite ainda o aproveitamento de água pluvial (CIRIA, 2015).

Relativamente às camadas constituintes, além do revestimento, o tipo de material e espessura das demais camadas (sistema de camadas drenantes) dependem do dimensionamento hidráulico e mecânico.

Neste trabalho optou-se pelo uso de uma camada de revestimento em mistura asfáltica drenante, cujo foco foi dado e este tipo de material. No Brasil, os requisitos para que uma mistura asfáltica seja considerada drenante são os seguintes (DNER, 1999): (i) volume de vazios de 18 a 25%; (ii) desgaste no ensaio Cântabro máximo de 25%; (iii) resistência à tração por compressão diametral a 25°C mínimo de 5,5 kgf/cm². Por outro lado, apenas a obtenção de elevado volume de vazios não é suficiente para assegurar a permeabilidade da mistura asfáltica drenantes, sendo necessário ainda, a avaliação do volume de vazios comunicantes e medição da permeabilidade. A camada de revestimento deve apresentar permeabilidade entre 430 cm/h e 1.250 cm/h de modo a permitir a infiltração de água e reduzir o volume de escoamento superficial e volume de vazios comunicantes superior a 15% (ASCE, 2015). Quanto ao período de esgotamento da água, o sistema deve ser dimensionado para 6 a 12 horas (Araújo *et al.*, 2000) ou 24 e 72 horas (TOMAZ, 2006).

Relativamente às demais camadas da estrutura, em função do dimensionamento, comumente são adotadas as seguintes:

- *Choker Course* – camada imediatamente inferior ao revestimento, cuja função é de nivelamento e filtragem (RWMWD, 2006), composta por agregado britado, limpo e com granulometria uniforme e pequeno tamanho nominal máximo, em geral limitado a 1,27 cm (FHWA, 2015);
- *Filter Course* – camada opcional, com o objetivo de filtrar a água coletada. O tipo de material e espessura dependem da permeabilidade requerida (ASCE, 2015), sendo comum o uso de areia com granulometria uniforme e coeficiente de permeabilidade (K) entre $3,5 \times 10^{-5}$ m/s e $2,1 \times 10^{-4}$ m/s (UNHSC, 2014);
- *Filter Blanket* – sempre necessária quando no sistema há a presença da camada *filter course*. O material a ser utilizado deve ter granulometria intermediária as duas outras camadas e tem a função de prevenir a migração da areia para a camada do reservatório (GHISI *et al.*, 2020). A espessura mínima recomendada é de 8 cm, sendo comumente utilizado agregado com diâmetro médio de 9,5 mm (UNHSC, 2014);
- *Reservoir Course* – camada com função estrutural e hidráulica. Sendo a camada de armazenamento de água pluvial (ASCE, 2015), deve apresentar volume de vazios de 40% e é constituída por agregado graúdo com granulometria uniforme e angular, sem finos;
- *Geotêxtil e impermeabilizante* – em sistemas projetados com infiltração de água no solo, deve ser disposta uma manta geotêxtil embaixo da *reservoir course*, com função de permitir a infiltração de água, mas evitar que o solo do subleito se misture à camada de pedra britada (RWMWD, 2006). A norma brasileira NBR 16.416 (ABNT, 2015) estabelece que a utilização da manta geotêxtil é opcional e decisão de utilização pelo projetista.

Acioli (2005) mediu a capacidade de redução do escoamento superficial de um pavimento drenante em um estacionamento e verificou que coeficiente de escoamento superficial variou de zero a 13,5%, apresentando média de 5,08%. Considerando que o coeficiente de escoamento superficial em áreas verdes mínimo é de 5% (Wilken, 1978), o valor obtido foi considerado satisfatório.

Brecht (2015) avaliou o volume de água disponível a ser reaproveitado após infiltração em pavimentos drenantes e obteve como resultado que 83,74% de água precipitada estaria disponível para reaproveitamento. Hammes (2017) realizou um comparativo entre estruturas de pavimentos drenantes, sendo uma com a *filter course* e outra sem esta camada. Na estrutura com a *filter course*, a infiltração média foi de 70%, enquanto que sem esta camada, de 80%. Por outro lado, a *filter course* foi capaz de reduzir as concentrações dos poluentes de forma mais eficaz.

Os tipos e a quantidade de poluentes presentes na água de escoamento superficial dependem das características da precipitação (intensidade, duração e o período seco que a antecede), das condições de tráfego da região (quantidade e tipos de veículos e velocidade de tráfego), da localização (área urbana, rural ou

industrial) e das condições e a manutenção da superfície (JAMES, 2003).

Outra vantagem atribuída aos pavimentos drenantes é a capacidade de redução da concentração de poluentes do escoamento. Berbee *et al.* (1999) comprovaram que pavimentos drenantes propiciaram a redução das concentrações dos seguintes parâmetros: 91% dos sólidos suspensos totais; 84% de nitrogênio total; 88% de demanda química de oxigênio e de 92% de cobre, chumbo e zinco. Roseen *et al.* (2011) conduziram um estudo semelhante, no qual houve redução de 99% dos sólidos suspensos, 95% de hidrocarbonetos e metais; 24% de fósforo (42%).

3. CONSUMO HÍDRICO

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), o consumo médio diário de água no Brasil em 2021 foi de 150,7 litros per capita, o qual representa o volume utilizado para atender aos consumos domésticos, comerciais, públicos e industriais de um indivíduo em um dia. No Estado de Santa Catarina, foi constatado consumo médio per capita de 158,4 litros, cujo valor foi superior à média nacional (SNIS, 2022).

Por outro lado, em prédios comerciais o consumo difere do uso residencial, uma vez que as atividades de consumo são distintas. Kammers e Ghisi (2006) analisaram os usos finais de água em dez edifícios públicos de Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina. Como resultado, os autores observaram que as bacias sanitárias e mictórios representam a maior demanda e o consumo dos dois dispositivos somados representou entre 36,5% e 84,3% de toda a água utilizada em edificações não residenciais. Botelho (2008) conduziu um estudo de usos finais de água em prédios da Universidade Federal de Santa Catarina e os resultados de consumo foram os seguintes: 4,0% em bebedouros; 10,0% em mictórios; 23,0% em lavatórios e 63,0% em bacias sanitárias.

A água para consumo humano, ou seja, potável, é destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal e deve obrigatoriamente atender ao padrão de potabilidade, respeitando os parâmetros de qualidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde (MS, 2011).

No entanto, uma grande parcela de água potável utilizada em edificações é destinada a atividades cujos usos poderiam ser não potáveis, como exemplo, lavagem de pisos e calçadas, descargas de bacias sanitárias, sistema de resfriamento de ar condicionado, rega de jardins e lavagem de veículos (Hafner, 2007). Neste sentido, a água captada de pavimentos drenantes pode ser uma alternativa de substituição. Dentre os benefícios ambientais e econômicos da possibilidade de reutilização de água, pode-se citar a redução da retirada de água dos mananciais, do consumo de energia e dos gastos associados aos processos de captação, tratamento e distribuição.

Atualmente no Brasil ainda não há normas de regulamentação dos requisitos e critérios para o uso de água captada em pavimentos drenantes. A Resolução nº 54 do Ministério do Meio Ambiente estabelece critérios gerais para o reuso de água não potável, mas não aborda critérios de qualidade mínimos para reuso (MMA, 2005). A norma NBR 15527 (ABNT, 2007) define requisitos para aproveitamento de água de chuva de coberturas em área urbana para fins não potáveis e estabelece parâmetros de qualidade que devem ser atendidos em usos mais restritivos, não indicando, contudo, quais usos. A Agência Nacional de Águas (ANA) considera quatro classes de água para aproveitamento com base nos critérios de qualidade de acordo com cada atividade. A Classe 1 abrange descarga de vasos sanitários, atividades de lavagem de pisos, roupas e veículos e fins ornamentais (chafariz, espelhos de água, entre outros). A condição comum entre essas atividades é a exposição da água ao contato humano. Na Classe 2, são abordados os usos de água na construção. Na Classe 3, está contemplada a irrigação e, na Classe 4 as torres de resfriamento de sistemas de ar condicionado (ANA, 2005).

4. METODOLOGIA

O estudo consiste no desenvolvimento de um sistema de reaproveitamento de água para usos não potáveis em um prédio de universidade. A metodologia foi estabelecida nas seguintes etapas: (1) definição da área de estudo para coleta da água pluvial; (2) estrutura do sistema de pavimento drenante; (3) levantamento de dados pluviométricos da região e do consumo hídrico do prédio; (4) dimensionamento hidráulico; (5) cálculo do volume dos reservatórios e potencial de economia de água potável.

4.1. Etapa 1 – Área de estudo

A área de estudo se localiza no Campus Trindade da Universidade Federal de Santa Catarina em

Florianópolis, Santa Catarina. O prédio do Centro Socioeconômico escolhido é abastecido pela rede pública, hidrômetro H019, cuja abrangência é mostrada na Figura 2 (destaque em verde), incluídos o Departamento de Economia e Relações Internacionais e uma lanchonete. O prédio é composto por cinco pavimentos, sendo que cada andar possui três banheiros femininos e três masculinos, num total de 30 banheiros, onde estão distribuídos 50 lavatórios, 45 vasos sanitários e 14 mictórios.

Figura 2. Edificações atendidas pelo hidrômetro H019.



FONTE: COORDENADORIA DE GESTÃO DAS ÁGUAS (CGA, 2023).

O pátio de estacionamento, para implantação do pavimento drenante é anexo ao Centro Socioeconômico e atualmente é pavimentado com lajotas sextavadas (Figura 3).

Figura 3. Vista de parte do pátio de estacionamento.



FONTE: OS AUTORES (2023).

A área considerada para a coleta de água pluvial foi estimada a partir de imagens de satélite e de uma planta básica do campus, desenvolvida pela Comissão Permanente de Planejamento Físico (CPPPF, 2003). O arquivo foi fornecido em formato .pdf e não é cotado, portanto, as dimensões foram medidas com o auxílio do programa AutoCAD. Também foi utilizada a ferramenta de medições fornecidas no *Google Earth*.

A área total de coleta (Figura 4, destaque em verde) incluiu, além das áreas de estacionamento próximas ao prédio em estudo, as calçadas entre as vagas, pois, em um evento de chuva, a água que incide sobre as calçadas escoará para a superfície do pavimento. Foram descontadas as áreas com vegetação, porque nesses locais, a água de chuva se infiltra diretamente no solo. A área de coleta da água pluvial estimada resultou em 4.247 m².

Figura 4. Área de coleta de água pluvial.

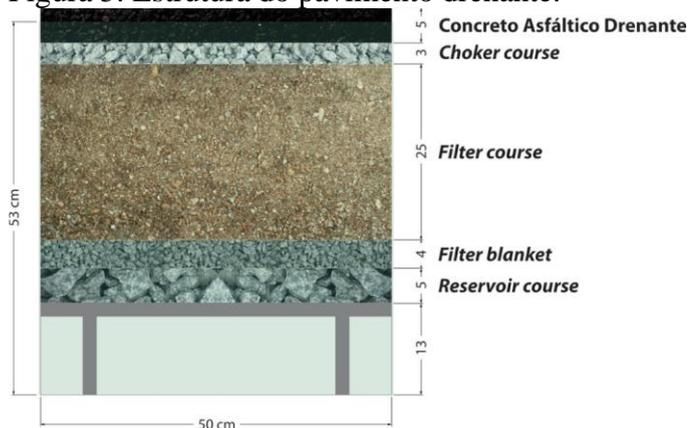


FONTE: OS AUTORES (2023).

4.2. Etapa 2 – Estrutura do sistema de pavimento drenante

A estrutura do sistema de pavimento drenante adotada foi a desenvolvida por Hammes (2017), como mostra a Figura 5. De acordo com a autora, o sistema apresentou coeficiente de aproveitamento de água 0,70, o que significa que 70% da água precipitada se infiltra na estrutura e 30% escoam na superfície para os elementos de drenagem superficial. No estudo, Hammes (2017) avaliou a redução das concentrações de poluentes e mostrou que, após tratamento convencional, a água de chuva captada e filtrada pela estrutura pode ser utilizada para usos não potáveis.

Figura 5. Estrutura do pavimento drenante.

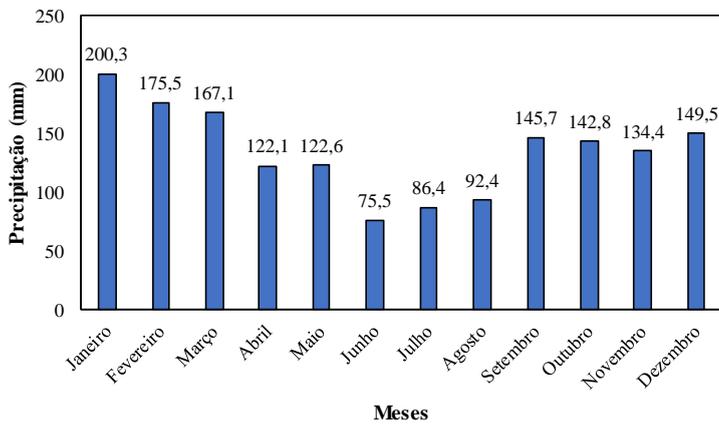


FONTE: HAMMES (2017).

4.3. Etapa 3 – Dados pluviométricos e consumo hídrico do prédio

Os dados pluviométricos foram obtidos por meio do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referentes à Estação Meteorológica de Florianópolis localizada no Aeroporto Internacional de Florianópolis, código 83899, situada no bairro Carianos (latitude 27,6025 Sul, longitude 48,6203 Oeste e altitude de 4,64 metros). A análise abrangeu o histórico de precipitações diárias entre 01/08/2001 e 31/12/2022. As médias mensais de precipitação para o período são mostradas na Figura 6. Pôde-se observar (Figura 6) que as precipitações médias mais elevadas ocorreram no verão (janeiro a março) e as menores no inverno (junho a agosto).

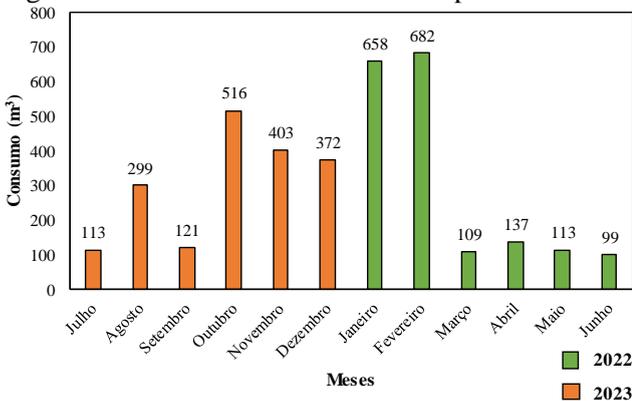
Figura 6. Precipitação média mensal.



FONTE: ADAPTADO DE INMET (2023).

O consumo hídrico, ou seja, de água potável, do prédio, atendido pelo hidrômetro H019 foram fornecidas pela Coordenadoria de Gestão de Águas da UFSC – CGA e mensurado considerando o volume de água registrado mensalmente pela Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN) em 2022. O consumo de água durante o ano de 2022 representou 0,96% do volume total consumido pela UFSC (CGA, 2023), conforme Figura 7. A média mensal do consumo de água potável foi de 301,83 m³.

Figura 7. Consumo hídrico mensal do prédio.



FONTE: ADAPTADO DE CGA UFSC (2023).

4.4. Etapa 4 – Dimensionamento hidráulico

A seguir estão descritos os procedimentos adotados para o dimensionamento hidráulico do pavimento. A camada *reservoir course* é de reservatório temporário de água que infiltra no pavimento drenante, espessura é dimensionada conforme as características pluviométricas de cada região, conforme Equação (1), (CIRIA, 2015).

$$h = \frac{t \times [(R \times i) - q]}{n} \quad (1)$$

Em que: h é a espessura da *reservoir course* (mm); i é a intensidade da chuva de projeto correspondente ao período de retorno e duração escolhidos (mm/h); t é a duração da chuva de projeto (h); R é a razão entre a área drenada e a área do pavimento drenante; q é a condutividade hidráulica do solo do subleito (mm/h); n é o volume de vazios da *reservoir course* (%).

A razão entre a área drenada e a área do pavimento (R) foi obtida considerando as áreas estimadas da planta baixa do local e de imagens de satélite, conforme descrito na Etapa 1. O volume de vazios (n) adotado para a camada foi de 40%. Quanto ao período de retorno, em projetos de pavimentos drenantes tem sido adotado valores de 5 a 10 anos (ABCP, 2010). Neste estudo, o período de retorno adotado foi de 5 anos.

A intensidade e duração da chuva de projeto foram obtidas por meio da equação de chuvas intensas ou de intensidade-duração-frequência (IDF), para a região de Florianópolis. Foi utilizada a equação proposta por Back (2013) a partir da série de dados pluviométricos do período entre 1969 e 2009, como mostra a Equação

(2). Foram calculadas as intensidades correspondentes a diferentes durações de precipitação, sendo escolhida aquela que gerou maior volume.

$$i = \frac{1.168,46 \times T^{0,237}}{(t+9,12)^{0,703}} \quad (2)$$

Em que: i é a intensidade da chuva (mm/h); T é o período de retorno (anos); t é a duração da chuva (min), considerado o intervalo $5 \leq t \leq 120$ min.

A condutividade hidráulica do solo do subleito (q) vale zero, considerando ser pavimento proposto Tipo C. Entretanto, é necessário considerar a vazão de esvaziamento da camada com função de reservatório temporário do pavimento (*reservoir course*) para o reservatório propriamente dito. O método simplificado de dimensionamento da vazão de esvaziamento proposto por Baptista *et al.* (2011) estabelece que a estrutura drenante apresenta vazão de saída constante, que pode ser expressa sob a forma de vazão específica, de acordo com a Equação (3).

$$q_s = \frac{Q_s}{A_a} \quad (3)$$

Em que: q_s é a vazão de saída específica (m/h); Q_s é a vazão de saída constante (m³/h); A_a é a área de drenagem efetiva (m²).

O período de esgotamento máximo do volume de água armazenado na *reservoir course* foi de 24 horas. A vazão de saída constante foi obtida pela divisão do volume de água da chuva de projeto que incide na área drenada e período de esgotamento máximo. A área de drenagem efetiva corresponde à área coberta pelo pavimento drenante.

4.5. Etapa 5 – Volume dos reservatórios e potencial de economia da água potável

Usualmente, o reservatório é um elemento de projeto que exige significativo investimento na implantação de um sistema de aproveitamento de água pluvial. Existem diversos métodos de dimensionamento do reservatório, que levam a resultados variados. Nesse estudo, foi utilizado o programa computacional Netuno 4 (GHISI e CORDOVA, 2014), que realiza simulações de sistemas de captação de água pluvial e estima a economia de água potável para diversas capacidades de reservatório.

As variáveis de entrada do programa são os dados diários de precipitação pluviométrica do local em análise (mm), a quantidade de descarte do escoamento inicial (mm), a área de captação da água pluvial (m²), a demanda diária de água potável per capita (l/dia), a população total atendida, o percentual da demanda total de água que pode ser substituída por água não potável (%), o coeficiente de aproveitamento de água, o volume máximo do reservatório inferior (L), o intervalo entre volumes do reservatório inferior (L), o volume do reservatório superior (L) e o volume de água no reservatório superior abaixo do qual há recalque (%).

O programa Netuno 4 estima o potencial de economia de água potável para diferentes volumes de reservatório conforme limites estabelecidos. No estudo, o volume máximo adotado para o reservatório inferior foi de 100.000 litros e intervalos de 5.000 litros. Sendo assim, o programa fez simulações para diferentes volumes de reservatório, de 0 até 100.000 litros.

O volume do reservatório superior (no prédio) foi adotado considerando a parcela de demanda diária média de água do prédio que pode ser efetivamente substituída por água não potável, ou seja, a utilizada em bacias sanitárias e mictórios. Desse modo, a capacidade do reservatório deve ser, no mínimo, igual a esse valor. Foi adotado como sendo o volume do reservatório superior o próximo volume comercial disponível no mercado. Ainda, considerou-se que o volume abaixo do qual há recalque do reservatório inferior para o superior é 10% da capacidade do reservatório superior.

Considerou-se que a quantidade de descarte do escoamento inicial é igual a zero, pois toda a água coletada pelo pavimento será encaminhada aos reservatórios. Algumas adaptações foram realizadas para adequar os dados obtidos nesse estudo aos parâmetros de entrada exigidos pelo programa Netuno, sendo, o consumo per capita foi considerado igual à demanda diária de água potável total para a edificação e a população atendida foi considerada como sendo unitária. Ainda, a demanda diária de água potável foi obtida a partir da divisão do consumo de cada mês igualmente pelo número de dias do mês, obtendo-se, assim, uma demanda diária de água variável.

A escolha do volume para o reservatório inferior (solo) foi feita a partir da diferença de potenciais de economia de água potável entre cálculos subsequentes e foi realizada através da análise da curva do potencial

de economia em função do volume do reservatório. A análise consiste em verificar um ponto em que, a partir do qual, com o aumento do volume do reservatório, o potencial de economia de água potável passe a aumentar muito lentamente, formando um patamar na curva. Entretanto, essa é uma escolha subjetiva, que também deve considerar fatores externos, como o espaço disponível para alocação do reservatório e a viabilidade econômico-financeira.

Além do potencial de economia de água potável para cada volume calculado, o programa Netuno 4 estima o percentual de atendimento da demanda de água pluvial (total, parcial ou nulo), consumo de água pluvial e seu volume extravasado.

5. RESULTADOS

5.1. Dimensionamento hidráulico

A espessura da camada *reservoir course* foi dimensionada conforme detalhado na Etapa 4 para um período de retorno de 5 anos. A Tabela 1 apresenta a intensidade de chuva e a altura de lâmina d'água, calculadas para diferentes durações de precipitação.

Tabela 1. Altura de chuva total para diferentes durações e intensidades.

| Duração (min) | Intensidade (mm/h) | Altura (mm) |
|---------------|--------------------|-------------|
| 5 | 266,03 | 22,17 |
| 10 | 214,97 | 35,83 |
| 15 | 182,58 | 45,65 |
| 30 | 129,96 | 64,98 |
| 45 | 103,45 | 77,59 |
| 60 | 87,10 | 87,10 |

A chuva de projeto para o período de retorno de 5 anos foi de 60 minutos, o que corresponde à intensidade de 87,10 mm/h. Para o cálculo da vazão de saída específica considerou-se o volume de água da altura de precipitação incidente (87,10 mm) sobre a área drenada (4247 m²), ou seja, 369,91 m³. Assim, a vazão de saída constante foi definida como sendo 15,41 m³/h, o que corresponde à descarga do volume de 369,91 m³ de água em 24 horas. A área drenada efetiva, ou seja, aquela coberta pelo pavimento drenante é aproximadamente 3.600 m². Assim, foi possível calcular a vazão de saída específica como sendo 4,28 mm/h.

A razão entre a área drenada (4.247 m²) e a área drenada efetiva (3.600 m²) é de 1,18. Por meio das variáveis descritas, a espessura mínima da camada *reservoir course* resultou em 25 cm, ou seja, de armazenamento temporário da água infiltrada no pavimento durante a chuva de projeto.

5.2. Dimensionamento dos reservatórios

A Tabela 2 mostra os dados de entrada no programa Netuno 4 para realização das simulações. Para este prédio, foi considerado a substituição de água potável por não potável para as bacias sanitárias e mictórios, que correspondem, de acordo com Botelho (2008), em 10,0% e 63,0%, respectivamente. O consumo médio diário de água potável foi próximo de 10.000 litros e, considerando o percentual máximo de substituição por água não potável como sendo de 73%, a demanda média diária de água proveniente do sistema de aproveitamento é de 7.300 L. Dessa forma, adotou-se o reservatório superior (prédio) de 7.500 L, dado de entrada do programa Netuno 4.

Tabela 2. Dados de entrada do programa Netuno 4.

| Variável | Valor |
|---|-------------------------|
| Dados diários de precipitação pluviométrica do local em análise | Variável ⁽¹⁾ |
| Quantidade de descarte do escoamento inicial | 0 mm |
| Área de captação da água pluvial | 4.247 m ² |
| Demanda diária de água potável total | Variável ⁽²⁾ |
| População total atendida | 1 ⁽³⁾ |
| Percentual da demanda total de água que pode ser substituída por água não potável | 73% |
| Coeficiente de aproveitamento de água | 0,701/0,800 |

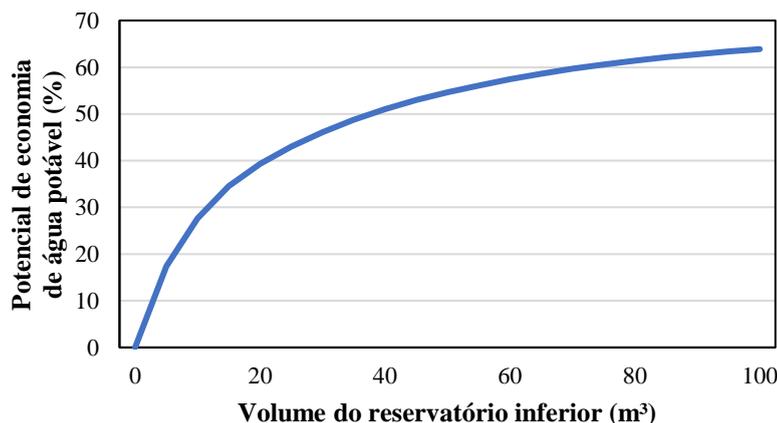
| | |
|--|-----------|
| Volume máximo do reservatório inferior | 100.000 L |
| Intervalo entre volumes do reservatório inferior | 5.000 L |
| Volume do reservatório superior | 7.500 L |
| Volume de água no reservatório superior abaixo do qual há recalque | 10% |

⁽¹⁾Série de dados pluviométricos entre 01/08/2001 e 31/12/2022; ⁽²⁾Demanda correspondente às medições da UFSC para os anos de 2022 e 2023; ⁽³⁾Valor unitário adotado conforme Etapa 5.

Por meio das simulações, foi obtido o potencial de economia em função do volume do reservatório inferior, como mostra a Figura 8. A escolha do volume adotado para o reservatório inferior se deu a partir da avaliação da diferença de potencial de economia de água potável entre os reservatórios subsequentes. No caso, verificou-se que a curva (Figura 8) não apresentou um patamar bem definido, mas que, a partir de determinado valor, o ganho de economia com o aumento do reservatório foi considerado pouco significativo. Foi escolhido o volume o qual, a partir deste, o acréscimo de potencial de economia de água potável em função do aumento de volume foi inferior a 1%. Dessa forma, foi escolhido o volume de 50.000 litros para o reservatório inferior, o que representa uma economia de água potável de 54,6%, para a estrutura de pavimento drenante dimensionada.

A escolha do tipo de reservatório a ser utilizado é opção do projetista. Podem ser usadas caixas d'água de fibra de vidro ou polietileno ou um reservatório construído *in loco* em concreto armado, por exemplo. Nesse estudo, optou-se por considerar um sistema composto duas caixas d'água de fibra de vidro, cada uma com volume de 25.000 litros. As caixas d'água consideradas possuem diâmetro da tampa de 3,20 metros e altura de 4,40 metros, como ilustra a Figura 9

Figura 8. Potencial de economia de água potável em função do volume de reservatório inferior.



FONTE: AUTORES (2024).

Figura 9. Representação da disposição dos reservatórios inferiores.

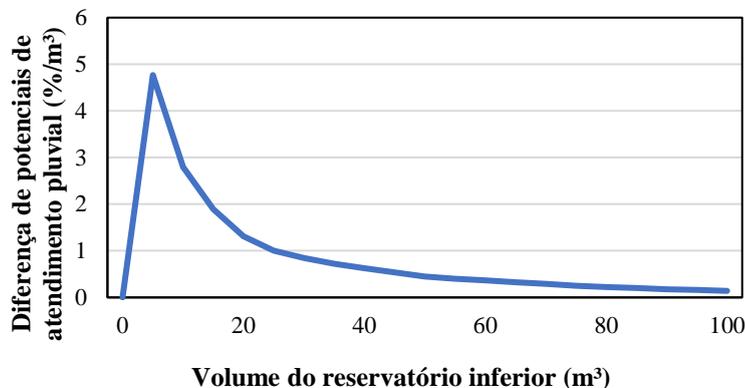


FONTE: AUTORES (2024).

No estudo foi ainda realizada a análise da diferença do potencial de atendimento de água de chuva em

função da variação do volume do reservatório inferior, mostrada na Figura 10. Notou-se na curva (Figura 10) uma estabilização mais acentuada a partir do volume de 70.000 litros, para a qual o aumento do volume do reservatório não gerou acréscimos significativos de economia de água potável. Entretanto, esse volume foi considerado elevado e neste sentido, optou-se por reservatório de 50.000 litros.

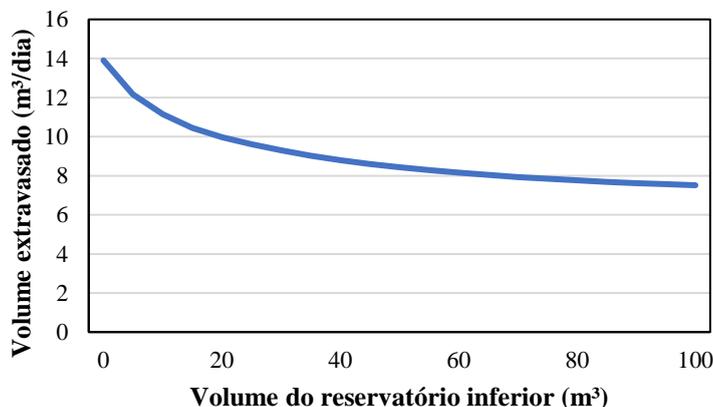
Figura 10. Potencial de atendimento de água de chuva em função da variação do volume do reservatório inferior.



FONTE: AUTORES (2024).

No entanto, mesmo para volumes de reservatório mais elevados, o volume de água extravasada também resultou significativamente alto, como mostra a Figura 11. Estes resultados mostraram que, para a precipitação da região e volume de reservatório inferior adotado, a área de coleta de água de chuva é maior do que a necessária para atender a demanda do prédio. Isso significa que para atender a demanda do prédio, apenas parte do pátio de estacionamento em pavimento drenante seria suficiente. Neste cenário, há potencial de atendimento a outros prédios anexos. Os maiores índices pluviométricos em Florianópolis ocorrem nos meses de verão, que coincidem com o período de férias da Universidade. Em condições de consumo padrões (sem vazamento), tem-se um grande volume de água disponível nesses meses que não será utilizado.

Figura 11. Volume de água pluvial extravasado em função do volume do reservatório inferior.



FONTE: AUTORES (2024).

Adicionalmente, a função do pavimento drenantes também é amortecer as vazões em caso de chuvas intensas. Neste caso, o sistema mostrou uma capacidade de infiltração de 70%, o que reduziria o volume de escoamento. Ao longo do tempo os pavimentos drenantes sofrem um processo de colmatação e por este motivo, periodicamente, os poros da superfície devem ser limpos.

Considera-se ainda que se o sistema fosse projetado como Tipo B (infiltração parcial), o volume de água extravasada seria reduzido. No caso desta opção, torna-se necessária a avaliação do tipo de subleito (solo de fundação) e permeabilidade.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho avaliou o potencial de um pavimento drenante na coleta e armazenamento de água de chuva e posterior substituição por água potável em prédio não comercial. A redução do consumo de água potável a partir da instalação de um sistema de pavimento drenante foi analisada considerando um pátio de estacionamento do Centro Socioeconômico da UFSC. A água de chuva, após filtrada pelas camadas da estrutura do pavimento drenante ficaria temporariamente armazenada na camada *reservoir course*, em seguida conduzida a reservatórios inferiores posicionados no pátio de estacionamento e após, bombeada a um reservatório superior instalado no prédio. A água proveniente do pavimento drenante seria utilizada em usos não potáveis no prédio, como em bacias sanitárias e mictórios.

Foram analisadas as séries pluviométricas da região e o consumo de água potável do hidrômetro que abastece o prédio. A estrutura adotada do pavimento drenante foi a desenvolvida por Hammes (2017). No dimensionamento hidráulico, considerando um período de retorno de 5 anos e duração da chuva de 60 minutos, foi dimensionada a espessura mínima camada *reservoir course*, que resultou em como sendo de 25 cm. Foram realizadas simulações por meio do programa computacional Netuno 4 para avaliar o potencial de economia de água potável. Como resultado, obteve-se uma economia de água potável de 54,6%, no caso da implantação do sistema proposto.

Adicionalmente, observou-se que a demanda do prédio é inferior ao volume de água proporcionado pelo pavimento drenante, de modo que seria possível atender demais prédios anexos.

A aplicação de pavimentos drenantes não é comum no Brasil e o aproveitamento de água por meio destes não é ainda realizada. A carência aprofundada de conhecimento da técnica, bem como os benefícios à sociedade, às cidades e ao meio ambiente, associados ao uso dos pavimentos drenantes como uma alternativa de combate à economia e escassez de água, ainda representam um desafio a ser enfrentado. Por meio deste estudo, espera-se contribuir para a difusão do conhecimento dos pavimentos drenantes e conseqüentemente, para a sustentabilidade ambiental.

REFERÊNCIAS

ABNT, 2007. NBR 15527 – Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ABNT, 2015. NBR16416: Pavimentos permeáveis de concreto – Requisitos e procedimentos. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

ACIOLI, L. A., 2005. Estudo experimental de pavimentos permeáveis para o controle do escoamento superficial na fonte. Dissertação de Mestrado em Engenharia – Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

ANA, 2005. Conservação e reuso da água em edificações. Prol Editora Gráfica. Agência Nacional de Águas; Federação das Indústrias do Estado de São Paulo; Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/municipioverdeazul/2011/11/ManualConservacaoReusoAguaEdificacoes.pdf>

ARAÚJO, P. R., TUCCI, C. E. M., GOLDENFUM, J. A., 2000. Avaliação da eficiência dos pavimentos permeáveis na redução do escoamento superficial. RBRH – Revista Brasileira dos Recursos Hídricos, v. 5, n. 3, p. 21-29. ISSN 2318-0331.

ASCE, 2015. Permeable Pavements. American Society of Civil Engineers. <https://doi.org/10.1061/9780784413784>

BACK, Á. J., 2013. Chuvas intensas e chuva para dimensionamento de estruturas de drenagem superficial para o Estado de Santa Catarina. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri). Florianópolis, SC, Brasil.

BAPTISTA, M. B.; NASCIMENTO, N. O.; BARRAUD, S., 2011. Técnicas Compensatórias em Drenagem Urbana. 2 ed. 318p. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, Porto Alegre, RS, Brasil.

BERBEE, R.; GERARD, R.; de BROUWER, R.; Van VELSEN, L., 1999. Characterization and treatment of runoff from highways in the Netherlands paved with impervious and pervious asphalt. *Water Environment Research*, v. 71, n. 2, p. 183-190. https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/1999WaEnR..71..183B/doi:10.2175/106143098X121914

BOTELHO, A. N., 2008. Estimativa dos usos finais de água potável na Universidade Federal de Santa Catarina. Relatório de Iniciação Científica – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

BRECHT, D. G., 2015. Sistemas de pavimento drenante: potencial de captação e filtragem da água pluvial para aproveitamento em edificações. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

CETESB, 2023. Águas interiores. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/tpos-de-agua/o-problema-da-escasez-de-agua-no-mundo/>

CGA, 2023. Gestão das Águas. 2023. COORDENADORIA DE GESTÃO DAS ÁGUAS (CGA) da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://gestaoambiental.ufsc.br/gestao-das-aguas/>.

CIRIA, 2015. The Sustainable drainage systems (SuDS) manual. Construction Industry Research and Information Association. London, UK.

CPPF, 2003. Planta básica do campus. Universidade Federal de Santa Catarina. Comissão Permanente de Planejamento Físico. Florianópolis, SC, Brasil.

DNER, 1999. DNER-ES 386 – Pavimentação – Pré-misturado a quente com asfalto polímero – camada porosa de atrito. Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, atual DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Brasília, D.F., Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/ipr/coletanea-de-normas/coletanea-de-normas/especificacao-de-servicos-es/dner-es386-99.pdf>

FCTH, 1999. Diretrizes básicas para projetos de drenagem urbana no município de São Paulo. Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica, Prefeitura do Município de São Paulo, SP, Brasil.

GHISI, E.; BELOTTO, T.; THIVES, L. P., 2020. The use of permeable interlocking concrete pavement to filter stormwater for non-potable uses in buildings. *Water*, v.12, 2045. <https://doi.org/10.3390/w12072045>

FERGUSON, B. K., 2005. *Porous Pavements*: CRC Press, Boca Raton, FL., USA.

FHWA, 2015. Porous asphalt pavements with stone reservoirs. Technical Brief. nº FHWA-HIF-15-009. Federal Highway Administration, Washington, D.C, USA.

GHISI, E.; CORDOVA, M. M. 2014. Netuno 4 – Programa computacional. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil. Florianópolis, SC, Brasil. Disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/>

HAFNER, A. V., 2007. Conservação e reuso de água em edificações – experiências nacionais e internacionais. Dissertação de Mestrado em Ciências em Engenharia Civil - Programa de Pós-Graduação em Engenharias da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

HAMMES, G., 2017. Aproveitamento de água pluvial captada a partir de pavimentos permeáveis para uso não potável. Trabalho de Conclusão de Curso – Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

HANSEN, K., 2008. Porous asphalt pavements for stormwater management. National Asphalt Pavement Association (NAPA), Lanham, USA.

IBGE, 2022. Censo 2022 indica que o Brasil totaliza 203 milhões de habitantes. Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/financas-impostos-e-gestao-publica/2023>

INMET, 2023. Banco de Dados Meteorológicos (BDMEP). Disponível em: <https://basedosdados.org/>

JAMES, E., 2003. A literature review on the effect of porous asphalt roads on water pollution. Sustainable Road Surfaces for Traffic Noise Control (SILVIA). SILVIA Project Report SILVIA-TRL-008-01-WP3-240703.

KAMMERS, P. C.; GHISI, E., 2006. Usos finais de água em edifícios públicos localizados em Florianópolis, SC. Ambiente Construído, v. 6, n. 1, p. 75-90. ISSN 1415-8876.

MMA, 2005. Resolução Nº 54, de 28 de novembro de 2005. Disponível: <https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2054.pdf>

MS, 2011. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. Ministério da Saúde. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html

ONU, 2022. Water scarcity. Organização das Nações Unidas. Disponível em: https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/water?gad_source=1&gclid=Cj0KCCQjwn7mwBhCiARIsAGoxjaLHcjVJjMXzefCTHMBeRgUx8Ti-XBu_36_QRO0nUmaurIV9eGSQwQaAjF1EALw_wcB

ROSEEN, R.M.; BALLESTERO, T.; HOULE, J.J.; TIGGS, J.F.; HOULE, K.M., 2011. Water quality and hydrologic performance of a porous asphalt pavement as a storm-water treatment strategy in a cold climate. Journal of Environmental Engineering, v. 138, n. 1, p. 81-89. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EE.1943-7870.0000459](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EE.1943-7870.0000459)

RWMWD, 2006. Porous asphalt parking lot: Technical series on district office demonstration features. Ramsey Washington Metro Watershed District. Minnesota, USA.

SNIS, 2022. Diagnóstico temático: Serviços de água e esgoto, ano de referência 2021. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Ministério do Desenvolvimento Regional, Brasil.

TOMAZ, P., 2006. Poluição Difusa: Editora Navegar. ISBN-10: 8587678701.

TUCCI, C. E. M.; 2003. Gestão das águas. Ciência e Cultura, vol. 55, n. 4. ISSN 0009-6725.

UNHSC, 2014. Design specifications for porous asphalt pavement and infiltrations beds. University of New Hampshire Stormwater Center. New Hampshire, USA.

WILKEN, P. S., 1978. Engenharia de drenagem superficial. Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo (CETESB). São Paulo, SP, Brasil.

5 EXEMPLOS DE STARTUPS DO SETOR DE TECNOLOGIA

Instituição: Universidade Salgado de Oliveira.
Curso de Sistemas de Informação.
Discente: Paulo Lopes Silva.
E-mail: paulofla2142@gmail.com

Startup 1: SpaceX

Introdução com panorama/contexto da Startup:

A SpaceX, oficialmente conhecida como Space Exploration Technologies Corp., foi fundada por Elon Musk em 2002 com uma missão ousada: revolucionar a indústria espacial e abrir caminho para a exploração interplanetária. Em um momento em que a maioria dos programas espaciais era conduzida por governos e grandes corporações, a SpaceX surgiu como uma startup disruptiva, desafiando as convenções estabelecidas e buscando soluções inovadoras.

Desde o seu início, a SpaceX enfrentou um ceticismo significativo. Muitos duvidavam que uma empresa privada pudesse competir com os recursos e a experiência acumulada das agências espaciais governamentais. No entanto, Elon Musk e sua equipe perseveraram, impulsionados por uma visão audaciosa de tornar a exploração espacial mais acessível, econômica e sustentável.

Com um foco implacável em inovação e tecnologia, a SpaceX alcançou várias conquistas notáveis ao longo dos anos. Um marco crucial foi o desenvolvimento de foguetes reutilizáveis. Ao projetar foguetes capazes de retornar à Terra e pousar verticalmente, a empresa conseguiu reduzir drasticamente os custos de lançamento, rompendo com a tradição de descartar componentes após cada missão.

Características da SpaceX:

A SpaceX se destaca por algumas características distintas:

- Foguetes reutilizáveis: Uma das principais conquistas da SpaceX é o desenvolvimento de foguetes reutilizáveis, como o Falcon 9 e o Falcon Heavy. Essa abordagem reduz significativamente o custo de lançamentos espaciais, tornando-os mais acessíveis e eficientes.
- Programa Starship: A SpaceX está desenvolvendo o Starship, uma espaçonave completamente reutilizável e de grande capacidade, projetada para transportar pessoas e cargas para destinos além da órbita terrestre baixa, incluindo Marte.
- Lançamentos comerciais: Além de colaborar com a NASA em missões espaciais, a SpaceX também realiza lançamentos comerciais, fornecendo serviços de lançamento para empresas e satélites de diferentes países.

Modelo de negócios da SpaceX:

O modelo de negócios da SpaceX é embasado em várias fontes de receita:

- Contratos governamentais: A SpaceX tem contratos com a NASA e o Departamento de Defesa dos Estados Unidos para fornecer serviços de transporte espacial.
- Lançamentos comerciais: A empresa oferece serviços de lançamento para empresas privadas, permitindo que elas coloquem seus satélites em órbita.
- Starlink: A SpaceX está construindo uma constelação de satélites conhecida como Starlink, que fornecerá acesso à internet de alta velocidade em todo o mundo. Esse serviço tem o potencial de se tornar uma importante fonte de receita para a empresa.

Desafios da SpaceX:

Embora a SpaceX tenha alcançado sucesso notável, ela enfrenta alguns obstáculos:

- Tecnologia espacial complexa: A exploração espacial é uma área extremamente desafiadora, com demandas técnicas e operacionais rigorosas. A SpaceX precisa superar constantemente obstáculos tecnológicos e garantir a segurança de suas missões.
- Concorrência acirrada: A indústria espacial está se tornando cada vez mais competitiva, com várias empresas emergentes e estabelecidas buscando uma presença no mercado. A SpaceX enfrenta a concorrência de outras

empresas de exploração espacial e serviços de lançamento.

- Exploração interplanetária: Um dos principais desafios da SpaceX é a realização de viagens espaciais interplanetárias, como o objetivo ambicioso de enviar humanos a Marte. Essa missão requer avanços tecnológicos significativos, financiamento substancial e a superação de riscos consideráveis.

Startup 2: Stripe

Introdução com panorama/contexto da Startup:

A Stripe, fundada pelos irmãos John Collison e Patrick Collison em 2010, emergiu em um momento de rápido crescimento do comércio eletrônico e pagamentos digitais. Naquela época, muitas empresas enfrentavam desafios significativos para aceitar pagamentos online de forma eficiente e segura. A Stripe entrou no mercado como uma solução inovadora, com a missão de simplificar e democratizar o processo de pagamento na era digital.

Com sede em San Francisco, Califórnia, a Stripe rapidamente se destacou como uma das startups mais promissoras no setor de pagamentos online. Sua abordagem revolucionária se baseava na facilidade de integração e na criação de uma plataforma amigável para desenvolvedores. Ao disponibilizar uma documentação abrangente, uma API intuitiva e ferramentas de personalização, a Stripe permitiu que empresas de todos os tamanhos aceitassem pagamentos online de forma rápida e sem complicações.

Uma das principais características distintivas da Stripe é seu foco em desenvolvedores. A empresa reconheceu a importância de atender às necessidades dos profissionais de programação e tornou-se conhecida por oferecer uma experiência de integração suave e adaptável.

Características da Stripe:

Abaixo será listado algumas das principais características da Stripe:

- Facilidade de integração: A empresa projetou sua plataforma para ser fácil de integrar em sites e aplicativos, permitindo que empresas de todos os tamanhos aceitem pagamentos online rapidamente.
- Foco em desenvolvedores: A Stripe se concentra em atender às necessidades dos desenvolvedores, fornecendo uma documentação abrangente, uma API (Interface de Programação de Aplicativos) intuitiva e ferramentas de personalização para criação de experiências de pagamento personalizadas.
- Suporte a diferentes métodos de pagamento: A Stripe oferece suporte a uma ampla variedade de métodos de pagamento, incluindo cartões de crédito e débito, carteiras digitais, pagamentos por assinatura e pagamentos em criptomoedas.

95

Modelo de negócios da Stripe:

O modelo de negócios da Stripe é fundamentado em uma combinação de taxas de transação e serviços adicionais

- Taxas de transação: A Stripe cobra uma taxa por cada transação processada através de sua plataforma. As taxas podem variar dependendo do volume de transações, do país e do tipo de pagamento.

- Serviços adicionais: Além dos custos de transação, a Stripe oferece serviços complementares, como prevenção contra fraudes, gerenciamento de assinaturas, pagamentos em várias moedas e relatórios analíticos avançados. Esses serviços adicionais podem ter custos extras para os usuários.

Desafios da Stripe:

Ainda que a Stripe seja amplamente reconhecida e adotada em muitos setores, ela enfrenta alguns desafios:

- Competição acirrada: A indústria de pagamentos online é altamente competitiva, com a presença de grandes players estabelecidos e outras startups inovadoras. A Stripe precisa continuar inovando e oferecendo serviços diferenciados para se destacar em um mercado concorrido.

- Regulamentações e conformidade: A operação em diferentes países implica lidar com regulamentações e requisitos de conformidade específicos de cada região. A Stripe enfrenta o desafio de se adaptar a essas regulamentações e garantir a segurança e conformidade dos pagamentos em diferentes mercados.

- Evolução tecnológica: A tecnologia e as preferências dos consumidores estão sempre evoluindo. A Stripe precisa estar atenta a essas mudanças e adaptar-se rapidamente, garantindo que sua plataforma permaneça atualizada e atenda às necessidades em constante mudança dos clientes.

Startup 3: Airbnb

Introdução com panorama/contexto da Startup:

A Airbnb foi construída por Brian Chesky, Joe Gebbia e Nathan Blecharczyk em 2008, revolucionou a indústria de hospedagem ao criar uma plataforma online que conecta anfitriões e viajantes em todo o mundo. No momento de sua fundação, a Airbnb surgiu como uma resposta à falta de opções de hospedagem acessíveis e autênticas para os viajantes. Ao oferecer uma alternativa aos hotéis tradicionais, a empresa abriu as portas para uma nova era de experiências de viagem personalizadas e memoráveis.

A startup permitiu que as pessoas transformassem suas casas e propriedades em acomodações disponíveis para aluguel, abrindo as portas para uma variedade sem precedentes de opções de hospedagem. De quartos individuais em apartamentos compartilhados a casas inteiras, vilas luxuosas e até mesmo locais únicos como iglus e casas em árvores, a plataforma oferece aos viajantes uma ampla gama de escolhas para atender às suas necessidades e preferências.

Um dos atributos mais marcantes da Airbnb é a possibilidade de interação direta entre os anfitriões e os hóspedes. Ao se hospedar em uma acomodação da Airbnb, os viajantes têm a oportunidade de conhecer pessoas locais, receber dicas valiosas sobre a região e vivenciar uma estadia mais autêntica.

Características da Airbnb:

As principais características do Airbnb são as seguintes:

- Variedade de acomodações: A plataforma oferece uma ampla gama de opções de acomodação, incluindo casas, apartamentos, quartos privados, chalés e até mesmo acomodações incomuns, como barcos e castelos. Isso permite que os viajantes escolham experiências únicas e personalizadas de acordo com suas preferências.
- Interação com os anfitriões: Ao se hospedar na Airbnb, os viajantes têm a oportunidade de interagir diretamente com os anfitriões, que muitas vezes fornecem dicas locais, recomendações e uma experiência mais personalizada durante a estadia.
- Avaliações e feedback: A plataforma conta com um sistema de avaliações e feedback, onde tanto os viajantes quanto os anfitriões podem deixar comentários e pontuações sobre a experiência. Isso ajuda a garantir a confiabilidade e a qualidade das acomodações oferecidas na plataforma.

96

Modelo de negócios da Airbnb:

O modelo de negócios da Airbnb é baseado em uma comissão por reserva realizada através da plataforma:

- Custo de serviço: A Airbnb cobra dos anfitriões uma taxa de serviço sobre o valor total da reserva. Essa taxa varia de acordo com o tipo de acomodação e a localização.
- Taxa de hóspede: Além do encargo de serviço, os hóspedes também pagam uma taxa de reserva que é adicionada ao valor total da estadia.
- Serviços adicionais: A empresa também oferece serviços adicionais, como experiências locais, seguro de hospedagem e programas de fidelidade, que podem gerar receita adicional.

Desafios da Airbnb:

Apesar de que o Airbnb tenha conseguido um grande êxito e se tornou uma líder no mercado de hospedagem online, ela enfrenta alguns desafios significativos:

- Regulamentações e restrições locais: A Airbnb tem enfrentado regulamentações e restrições em várias cidades e países ao redor do mundo, que visam regulamentar a atividade de aluguel de curto prazo e garantir a conformidade com as leis locais de hospedagem.
- Gestão de qualidade e confiabilidade: A empresa enfrenta o desafio contínuo de garantir a qualidade e a confiabilidade das acomodações oferecidas na plataforma, bem como a segurança e a satisfação dos usuários.

- Impacto nas comunidades locais: O crescimento da Airbnb tem gerado impactos nas comunidades locais, como o aumento dos preços dos aluguéis e a diminuição da disponibilidade de moradias para residentes locais, o que tem levantado questões sobre o equilíbrio entre o turismo e o bem-estar das comunidades.

Startup 4: Nubank

Introdução com panorama/contexto da Startup:

O Nubank teve seu início como empresa bancária no ano de 2013 por David Vélez, Edward Wible e Cristina Junqueira, é uma fintech brasileira que revolucionou o setor bancário no país. A startup surgiu em um momento em que os consumidores estavam cada vez mais insatisfeitos com a burocracia e as altas taxas dos bancos tradicionais. Com uma proposta inovadora, o Nubank se propôs a oferecer serviços financeiros acessíveis, transparentes e sem burocracia por meio de uma abordagem digital.

O contexto brasileiro era favorável para a criação de uma fintech como o Nubank. O país possuía uma grande população não bancarizada ou sub-bancarizada, ou seja, pessoas que não tinham acesso a serviços bancários básicos ou enfrentavam dificuldades para utilizá-los. Além disso, havia uma demanda crescente por soluções financeiras mais ágeis, convenientes e adaptadas às necessidades dos usuários.

O Nubank ganhou destaque ao oferecer um cartão de crédito sem anuidade, algo inovador no mercado brasileiro. A proposta de valor da empresa estava centrada na simplicidade, transparência e no uso da tecnologia para oferecer uma experiência bancária superior. Por meio de um aplicativo móvel intuitivo, os clientes podiam gerenciar suas finanças, realizar transações e controlar seus gastos de forma prática e segura.

Características da Nubank:

Abaixo as diferenciais qualidades do Nubank:

- Cartão de crédito sem anuidade: O Nubank oferece um cartão de crédito sem taxas de anuidade, o que foi uma proposta inovadora no mercado brasileiro. Isso atraiu muitos usuários que buscavam uma alternativa mais acessível aos cartões de crédito tradicionais.
- Experiência digital e intuitiva: A empresa oferece uma experiência bancária totalmente digital, permitindo que os clientes acessem seus serviços por meio de um aplicativo móvel user-friendly. Isso simplifica as operações financeiras e traz conveniência para os usuários.
- Atendimento ao cliente diferenciado: O Nubank é conhecido por seu atendimento ao cliente de qualidade, que busca solucionar problemas e responder às dúvidas dos clientes de forma eficiente e personalizada.

97

Modelo de negócios da Nubank:

O modelo de negócios do Nubank se baseia em produtos financeiros e serviços bancários. As principais fontes de receita da empresa incluem:

- Taxas de intercâmbio: Quando os clientes utilizam o cartão de crédito Nubank para fazer compras, a empresa recebe uma porcentagem do valor transacionado como taxa de intercâmbio.
- Empréstimos e financiamentos: O Nubank oferece empréstimos pessoais e financiamentos, onde cobra juros sobre os montantes emprestados.
- Parcerias com estabelecimentos: A empresa estabelece parcerias com estabelecimentos comerciais, como restaurantes e lojas, para oferecer benefícios exclusivos aos clientes do Nubank.

Desafios da Nubank:

Mesmo o Nubank tendo obtido conquistas notáveis, a empresa enfrenta alguns desafios em seu caminho:

- Concorrência no setor financeiro: O mercado de serviços financeiros é altamente competitivo, com a presença de bancos tradicionais e outras fintechs. O Nubank precisa continuar inovando e diferenciando seus produtos para se manter à frente da concorrência.
- Regulamentações e conformidade: A empresa está sujeita a regulamentações do setor financeiro e precisa garantir sua conformidade com as leis e normas aplicáveis. Isso pode exigir recursos significativos e expertise em compliance.

- Escala e expansão internacional: Embora o Nubank tenha conquistado uma posição forte no mercado brasileiro, expandir suas operações internacionalmente pode apresentar desafios adicionais. Cada país possui regulamentações e características financeiras específicas que precisam ser consideradas.

Startup 5: iFood

Introdução com panorama/contexto do iFood:

O iFood é uma startup brasileira que surgiu em um contexto em que a tecnologia e a conveniência se tornaram elementos essenciais no cotidiano das pessoas. Fundada em 2011 por Patrick Sigrist e Felipe Fioravante, a empresa nasceu com o propósito de revolucionar a forma como as pessoas pedem comida. O objetivo era oferecer uma plataforma online que conectasse usuários a uma ampla variedade de restaurantes, permitindo que eles pudessem solicitar seus pratos favoritos de forma rápida, fácil e conveniente.

No Brasil, o mercado de entrega de alimentos já existia há décadas, mas o iFood trouxe uma abordagem inovadora para esse setor. Através de um aplicativo móvel, a empresa facilitou o processo de pedir comida, eliminando a necessidade de ligar para o restaurante, esperar em linha e enfrentar possíveis dificuldades de comunicação. Com o iFood, os usuários podem explorar uma vasta seleção de restaurantes, consultar os menus, realizar pedidos personalizados e acompanhar o status da entrega em tempo real.

A proposta do iFood se destacou pela sua praticidade, conveniência e pela forma como se adaptou às necessidades do consumidor moderno. Com um simples toque na tela do smartphone, as pessoas podiam escolher entre uma ampla variedade de opções gastronômicas, incluindo diferentes tipos de culinária, restaurantes tradicionais e estabelecimentos locais. Além disso, o iFood ofereceu a flexibilidade de entregas rápidas, seja em casa, no escritório ou em qualquer lugar em que os usuários estivessem.

Características do iFood:

O iFood cresceu no mercado por conta dos seguintes aspectos:

- Variedade de opções: O aplicativo possui diversidade de restaurantes e tipos de culinária para os usuários escolherem. Desde restaurantes tradicionais até lanchonetes, food trucks e estabelecimentos locais, o iFood busca atender a diversos gostos e preferências.
- Facilidade de uso: A interface do aplicativo é intuitiva e fácil de usar, permitindo que os usuários naveguem rapidamente pelos menus, escolham seus pratos favoritos e realizem pedidos com poucos cliques.
- Personalização: O iFood utiliza algoritmos para personalizar as recomendações de restaurantes e pratos de acordo com as preferências e histórico de pedidos de cada usuário, proporcionando uma experiência mais personalizada.

Modelo de negócios do iFood:

O iFood adota um modelo de negócios baseado em comissionamento e taxas de entrega. Suas principais fontes de receita são:

- Comissões: O iFood cobra uma porcentagem do valor dos pedidos realizados através da plataforma como comissão dos restaurantes parceiros. Essa comissão varia de acordo com o acordo estabelecido entre o iFood e cada restaurante.
- Valor de entrega: Além das comissões, o iFood cobra dos usuários uma taxa de entrega, que pode variar de acordo com a distância entre o restaurante e o local de entrega.
- Parcerias e publicidade: O iFood estabelece parcerias com restaurantes e marcas para oferecer promoções e anúncios patrocinados, gerando receita adicional.

Desafios do iFood:

Apesar do sucesso, o iFood enfrenta contratempos em seu setor de atuação:

- Competição acirrada: O mercado de entrega de alimentos online é altamente competitivo, com a presença de outras plataformas e serviços similares. O iFood precisa constantemente inovar e melhorar sua oferta para se manter à frente da concorrência.
- Logística e gestão de entrega: Garantir uma experiência de entrega eficiente e satisfatória é um desafio para o iFood. A empresa precisa gerenciar uma grande quantidade de pedidos e garantir que os entregadores parceiros estejam disponíveis e cumpram os prazos de entrega.

• Satisfação do cliente: A qualidade do serviço de entrega e a satisfação do cliente são aspectos críticos para o sucesso do iFood. Garantir uma experiência positiva do usuário, incluindo entrega rápida, precisão nos pedidos e atendimento ao cliente eficiente, é um desafio constante.

REFERÊNCIAS

- SpaceX (<https://www.spacex.com/>)
- Olhardigital (<https://olhardigital.com.br/2022/05/18/pro/spacex-deve-se-transformar-na-startup-mais-valiosa-dos-eua/>).
- Estadão (<https://investidor.estadao.com.br/ultimas/spacex-elon-musk-startup-valiosa-eua/>).
- Startupi (<https://startupi.com.br/spacex-abre-rodada-de-investimentos/>).
- Forbes (<https://forbes.com.br/forbes-money/2022/05/spacex-de-elon-musk-deve-virar-startup-mais-valiosa-dos-eua-2/>).
- Istoé (<https://www.istoedinheiro.com.br/spacex-de-elon-musk/>).
- Wikipedia (<https://pt.wikipedia.org/wiki/SpaceX>).
- CNN Brasil (<https://www.cnnbrasil.com.br/tudo-sobre/spacex/>).
- G1 (<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/noticia/2021/03/16/o-que-faz-a-stripe-considerada-uma-das-startups-mais-valiosas-do-mundo.ghtml>).
- StartSE (<https://www.startse.com/artigos/stripe-e-avaliada-em-usdollar-95-bilhoes-como-uma-fintech-se-tornou-a-startup-mais-valiosa-dos-eua/>).
- CNN Brasil (<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/startup-mais-valiosa-dos-eua-supera-spacex/>).
- Startups (<https://startups.com.br/la-fora/stripe-reduz-novamente-sua-avaliacao-interna-para-us-63-bi/>).
- Forbes (<https://forbes.com.br/forbes-money/2022/05/por-dentro-dos-planos-dos-irmaos-collison-fundadores-da-fintech-stripe/>)
- <https://blog.nubank.com.br/o-que-e-startup/>
- <https://canaltech.com.br/empresa/nubank/>
- <https://www.startse.com/artigos/nubank-maior-fintech/>
- <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2021/12/ate-onde-vai-o-nubank.html>
- <https://oasislab.com.br/com-investimento-da-tencent-nubank-se-torna-maior-startup-da-america-latina/>
- <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqPics/1511340049P807.pdf>
- <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/55555>
- <https://pt.wikipedia.org/wiki/IFood>

A COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE ORGANIZACIONAL

Sabrina Vitoria da Luz Villa
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
s.vitoria@ufms.br

Isabelle Maria Willemann
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
isabelle.willemann@ufms.br

Leticia Santos Pereira
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul
leticia.santos.p@ufms.br

Profa. Dra. Edrilene Barbosa Lima Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
edrilene.justi@ufms.br

Prof. Dr. Jamson Justi
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jamson.justi@ufms.br

Cristiane Pinheiro Duarte
Universidade Católica Dom Bosco
crisduarte.ms@gmail.com

Prof. Dr. Jadson Justi
Universidade Federal do Amazonas
jadsonjusti@gmail.com

100

RESUMO

Cada vez mais os ambientes organizacionais exigem uma melhor comunicação para que os indivíduos tenham boas relações entre si, com o intuito de facilitar os processos interativos, e estimular vantagem competitiva nas organizações. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo identificar como a comunicação sustenta as relações no ambiente organizacional. Sendo assim, foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica e de campo, em uma abordagem descritiva em que, também, aplicou-se um questionário no período de maio de 2023 nos municípios de Nova Andradina e Ivinhema (MS). Como principal conclusão, verificou-se que o processo de comunicação auxilia na resolução de problemas no ambiente de trabalho e na troca de informações, podendo estimular uma maior participação em comportamentos voltados à iniciativa e inovação e fornecendo possibilidades estratégicas e vantajosas para as organizações.

Palavras-chave: Comunicação; Gestão de pessoas; Comportamento Organizacional.

1. INTRODUÇÃO

A comunicação é um dos fundamentos mais importantes para o bom funcionamento de uma organização, pois, grande parte dos problemas organizacionais tem origem na falta de comunicação, ou nos ruídos que impedem com que a mensagem seja devidamente compreendida. É importante destacar que não basta apenas transmitir a mensagem, mas fazer com que as pessoas entendam plenamente seu significado, e, em uma equipe de trabalho, serve para controlar, motivar e informar (ROBBINS ET AL., 2014).

Conforme destaca Marques (2015), a comunicação pode ser motivo de sobrevivência de uma entidade, ou seja, a organização que não souber se comunicar com os funcionários internos e externos, certamente terá uma série de dificuldades. O autor define a palavra “comunicação” como a troca de mensagens entre indivíduos que tem como finalidade construir significados, destacando a capacidade de interpretação da pessoa que recebe a informação.

Para Chiavenato (2021), a comunicação é a delegação de informação e significado de uma pessoa

para outra. É o processo de compartilhar conhecimento, como também uma forma de se relacionar com outros indivíduos por intermédio de ideias, fatos, pensamentos e valores. Onde uma pessoa não pode comunicar-se sozinha, porque precisa de outra para completar o ato da comunicação. O autor enfatiza que as organizações não podem existir e nem funcionar sem que haja uma comunicação; pois esta é a rede que engloba e conduz todas as suas partes.

Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo identificar como a comunicação sustenta as relações no ambiente organizacional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Cada vez mais os ambientes organizacionais exigem uma melhor comunicação para que os indivíduos tenham boas relações entre si, com o intuito de facilitar os processos interativos, e estimular vantagem competitiva nas organizações, como destaca Chiavenato (2014):

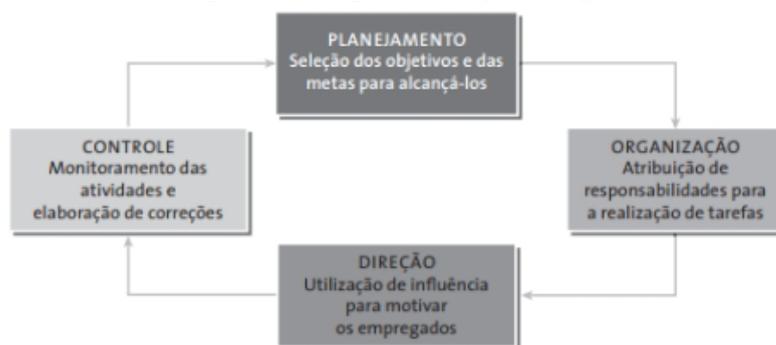
Para mobilizar, engajar e utilizar plenamente as pessoas em suas atividades, as organizações estão mudando conceitos e alterando as práticas gerenciais. Em vez de investir diretamente em produtos e serviços, estão investindo em pessoas que entendem destes e que sabem como criá-los, desenvolvê-los, produzi-los e melhorá-los. Em vez de investir diretamente nos clientes, estão investindo nas pessoas que os atendam e os sirvam e que saibam como satisfazê-los e encantá-los. E ganham mais com isso. As pessoas passam a constituir o elemento básico do sucesso empresarial.

Os gestores são os grandes responsáveis pela interação da sua equipe, eles precisam fazer com que a troca de conhecimento e informações entre seus funcionários sejam constantes, visto que a empresa depende dessa relação para alcançar os resultados desejados. Portanto se torna necessário que o objetivo seja o mesmo independente da cultura, religião e história de cada um, e são os gestores que irão desenvolver esse respeito e compromisso no grupo através da comunicação exigida no âmbito organizacional. Como afirmam Wagner e Hollenbeck (2019):

O processo de gestão está cada vez menos dependente do comando e do controle hierárquico, onde os gestores têm todo o poder e os colaboradores têm pouca autoridade sobre suas responsabilidades. Por várias razões, agora as organizações usam quantidades maiores de empowerment – que consiste na delegação da autoridade a não-gestores para tomarem decisões significativas em seus trabalhos. Muitas vezes, o empowerment é realizado agrupando os colaboradores em equipes e, em seguida, dando a essas equipes responsabilidade por atividades de autogestão, como contratação, demissão e treinamento de membros, definição de metas de produção e avaliação da qualidade da produção.

Para Stoner e Freeman (1999) a administração é o processo de planejar, organizar, liderar e controlar os esforços realizados pelos membros da organização e o uso de todos os outros recursos organizacionais para alcançar os objetivos estabelecidos. Wagner e Hollenbeck (2019) concordam afirmando que a gestão é o processo de planejar, organizar, dirigir e controlar os comportamentos organizacionais que realizam a missão por meio da divisão de trabalho. Assim, a gestão trata de um fluxo contínuo de atividades administrativas que afetam os comportamentos dos membros da organização e a própria organização.

Figura 1: As quatro funções da gestão



Fonte: Wagner e Hollenbeck, 2019

De acordo com Robbins et al. (2014), a hierarquia precisa estar funcionando adequadamente, os líderes precisam receber comandos claros e objetivos de seus superiores, compreendendo a mensagem e transmitindo para os liderados de seu setor. Esse setor forma um grupo de pessoas, que precisa tornar-se uma equipe, ajudando uns aos outros rumo ao mesmo objetivo. Mais do que apenas passar comandos e informações, o líder precisa motivar sua equipe, acompanhar seu progresso caminhando ao lado de seus liderados.

Nesse sentido, Wagner e Hollenbeck (2019) destacam as inter-relações no ambiente das organizações:

As pessoas nas organizações participam de uma grande variedade de inter-relações. Seu trabalho pode exigir que se associem entre si como parte regular do desempenho do trabalho. Elas podem se unir para compartilhar recursos valiosos, como o acesso a equipamentos ou a recursos financeiros, mesmo quando seu trabalho não exige contato direto entre indivíduos. Ligações desse tipo tornam as relações interpessoais um aspecto muito importante da vida organizacional. Entre os indivíduos e os grupos, essas ligações assumem a forma de padrões ou redes de interdependência.

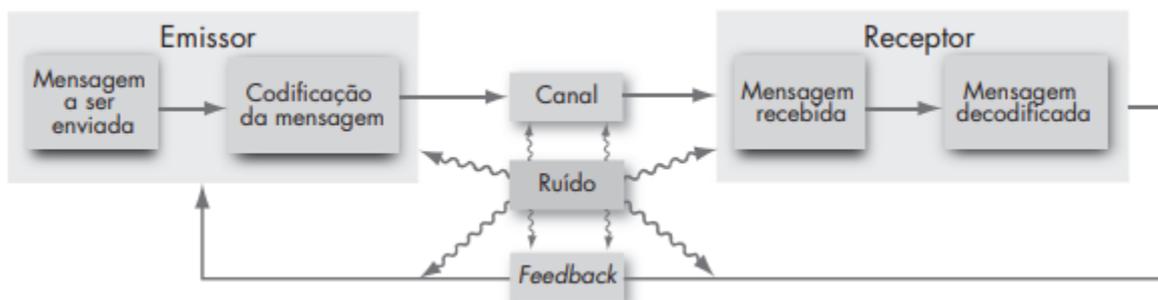
Assim, a comunicação é o que mantém a longevidade de uma empresa no mercado, valorizando seus funcionários e conseqüentemente, satisfazendo seus clientes. Uma empresa que possui uma alta rotatividade, queda nas vendas, perda de clientes para a concorrência, precisa primeiramente ajustar a comunicação entre seus funcionários (ROBBINS ET AL., 2014).

Zambonato (2023) destaca o papel do líder gestor na condução das tarefas organizacionais para o atingimento da missão, satisfação dos clientes e participação das equipes de trabalho:

Logo, é fundamental que se conheça a influência da ação do líder no comportamento de seus liderados em suas equipes, para identificar e estimular os comportamentos de impacto positivo e corrigir ou evitar os de impacto negativo na execução da estratégia no nível operacional mais elementar, em cada interação com o cliente. O líder precisa gerar comprometimento pelo compartilhamento de valores e objetivos, gerar envolvimento das equipes de atendimento para entregar valor ao cliente nas interações com ele e capturar valor para a empresa.

Semelhantemente ao processo de gestão, a comunicação tem quatro funções básicas dentro de uma organização: controle, motivação, expressão emocional e informação. A comunicação age no controle do comportamento das pessoas formalmente pois, possuem hierarquias e orientações formais que devem ser seguidas pelos funcionários e, informalmente, quando indivíduos estão se comunicando e controlando o comportamento do colega (ROBBINS, 2010).

Figura 2: O processo de comunicação



Fonte: Robbins, 2010

A comunicação também facilita a motivação por esclarecer aos funcionários o que deve ser feito, qual a qualidade de seu desempenho e como melhorá-lo se estiver abaixo do esperado. Também, possibilita a expressão emocional de sentimentos e a satisfação de necessidades sociais, e, proporciona as informações de que as pessoas e os grupos precisam para tomar decisões ao transmitir dados para que se identifiquem e avaliem alternativas (ROBBINS, 2010).

A Figura 2 mostra o processo de comunicação, sendo: o emissor, a codificação, a mensagem, o canal, a decodificação, o receptor, o ruído e o feedback. O emissor inicia a mensagem pela codificação, de um pensamento. A mensagem é o produto codificado pelo emissor. O canal é o meio pelo qual a mensagem

é entregue e é selecionado pelo emissor, que determina se vai utilizar um canal formal ou informal.

Bem (2013) destaca ser fundamental a adoção de estratégias de comunicação que não fiquem apenas no modelo meramente informativo. Assim, ele cita algumas estratégias de comunicação que poderiam ser adotadas pelas empresas:

a) implantar um plano de comunicação interna de acordo com as especificidades e cultura da organização;

b) capacitar as lideranças em comunicação, focada principalmente no relacionamento interpessoal;

c) estimular que as lideranças tenham momentos de interlocuções com suas equipes;

d) orientar o líder para que conheça muito bem cada integrante de sua equipe, para facilitar em processos de estímulo;

e) sensibilizar lideranças para o papel de facilitadores do engajamento das equipes e disseminadores da cultura e dos valores institucionais, gerando vínculos de confiança, responsabilidade, credibilidade e fidelidade;

f) implantar modelo de avaliação de desempenho das pessoas, cobrando das lideranças o seu monitoramento, dialogando constantemente com suas equipes; e

g) definir prioridades e metas organizacionais, criando um ambiente favorável para o seu atingimento, acompanhando e divulgando os resultados, valorizando o alto desempenho.

Finalmente, verifica-se que a comunicação é ferramenta essencial para que as empresas alcancem os resultados desejados no mercado, para que os relacionamentos sejam saudáveis e que os negócios sejam bem-sucedidos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica e de campo. De acordo com Lakatos e Marconi (2022), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de fontes textuais como livros, artigos científicos, revistas, resenhas, ensaios críticos, entre outros, onde seu propósito é proporcionar ao pesquisador contato direto com o que foi escrito acerca de determinado assunto ou estudo. Para Gil (2022), a pesquisa bibliográfica é estruturada com base em material já publicado, incluindo uma vasta variedade de materiais impressos e em outros formatos disponibilizados pela internet.

Já a pesquisa de campo é usada com o objetivo de obter informações e conhecimentos sobre um problema no qual procura-se uma resposta, ou uma hipótese que queria confirmar; consistindo na observação de fatos e fenômenos como também na coleta de dados para analisá-los (LAKATOS E MARCONI, 2021).

E quanto aos fins, a pesquisa se caracteriza como descritiva. Em que tem como objetivo a definição das características de determinada população ou fenômenos (GIL, 2022).

Também foi elaborado um questionário aplicado a 15 respondentes com o intuito de demonstrar como a comunicação afeta o desempenho dos funcionários, e conseqüentemente, a empresa no mercado de trabalho. Foi aplicado a pessoas que estão inseridas no ambiente de trabalho, envolvendo mais de uma empresa, tanto do setor público como privado, no período de maio de 2023, nos municípios de Nova Andradina e Ivinhema, ambos no estado de Mato Grosso do Sul.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados coletados na Figura 3, pode-se concluir que 16% dos funcionários têm uma satisfação entre “média e ruim”.

Figura 3: Satisfação com o trabalho



Fonte: dados da pesquisa

Cerca de 12 pessoas, equivalentes a 80% afirmaram estarem satisfeitas com seu trabalho, Figura 3, enquanto uma pessoa afirmou ter uma satisfação mediana no qual equivale 7% e duas pessoas alegaram não ter satisfação em seu trabalho correspondendo a 8%.

Figura 4: Comunicação entre a equipe



Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 4, nove dos entrevistados equivalentes a 60% afirmaram ter uma comunicação boa com seus colegas de trabalho, cinco afirmaram ter uma comunicação “mediana”, que corresponde a 33%. E apenas um afirmou não ter uma boa comunicação em seu ambiente de trabalho, sendo 7%.

Figura 5: Motivação



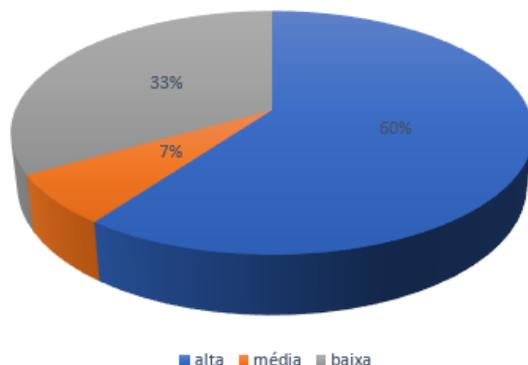
Fonte: dados da pesquisa

Considerando a Figura 5, nota-se que nove dos entrevistados afirmaram sentirem-se motivados pelo

seu líder, onde corresponde a 60%, e seis afirmaram que não se sentem motivados, referindo-se a 40%.

Figura 6: Rotatividade de funcionários

Sua empresa possui uma alta rotatividade de funcionários?



Fonte: dados da pesquisa

Das pessoas que participaram da pesquisa, Figura 6, nove dos entrevistados afirmaram possuir uma alta rotatividade de funcionários, que corresponde a 60%, cinco afirmaram ter uma baixa rotatividade, sendo 33%, e apenas um afirmou ter uma rotatividade mediana, equivalente a 7%.

Figura 7: Comunicação no ambiente organizacional

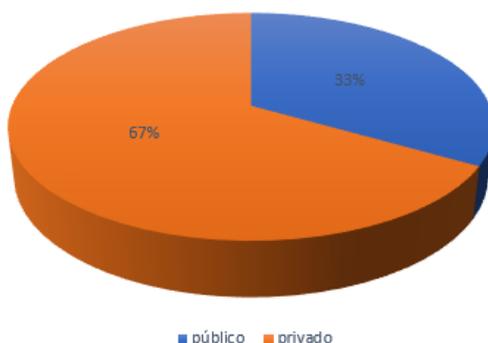
Os problemas que existem no seu ambiente de trabalho seriam evitados se houvesse uma melhor comunicação entre você, seu líder e sua equipe?



Fonte: dados da pesquisa

Na Figura 7, grande parte dos entrevistados afirmou que a comunicação auxiliaria a evitar problemas em seu ambiente de trabalho, somando 93%. Somente 7% justificaram que não faria diferença porque a maioria dos problemas derivam de erros individuais onde não necessita de comunicação em equipe.

Figura 8: Setor



Fonte: dados da pesquisa

A maioria dos entrevistados, 67%, são de setor privado, enquanto 33% representam o setor público (Figura 8).

Figura 9: Tempo no mercado



Fonte: dados da pesquisa

Cerca de onze dos entrevistados trabalham em empresas que atuam a mais de cinco anos no mercado, que correspondem a 73%, e apenas quatro trabalham em empresas relativamente novas, correspondendo a 23% (Figura 9)

5. CONCLUSÃO

Foi identificado que a comunicação é essencial em todos os âmbitos de atuação e em qualquer tipo de empresa, pois proporciona um ambiente de envolvimento e comprometimento dos indivíduos que são responsáveis pelo alcance dos objetivos organizacionais. O processo de comunicação auxilia na resolução de problemas no ambiente de trabalho e na troca de informações, podendo estimular uma maior participação em comportamentos voltados à iniciativa e inovação.

O líder gestor que fizer um bom uso ferramenta comunicação, poderá gerenciar suas equipes de maneira eficaz e eficiente, com ênfase para sobrevivência, o crescimento e o desempenho da empresa no seu mercado de atuação. Como destaca Bem (2013), a organização depende das relações das pessoas, mediadas pela comunicação, para atingir seus objetivos por meio de sua estrutura organizacional.

Por fim, conclui-se que a comunicação contribui para a diminuição de problemas e conflitos que, de alguma forma, possam interferir no rendimento e resultados da organização. Assim, a comunicação deve ser utilizada como atributo estratégico da gestão e ser adotada como ferramenta fundamental para a obtenção de altos índices de produtividade.

REFERÊNCIAS

BEM, J. C. de. **O engajamento e o processo de relacionamento interno mediado pela comunicação nas organizações**. 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em <https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5489/1/000451399-Texto%2bCompleto-0.pdf>. Acesso em 15 de junho de 2023.

CHIAVENATO, I. **Administração de Recursos Humanos: gestão humana: fundamentos básicos**. 9. Ed. Barueri: Atlas, 2021.

CHIAVENATO, I. **Gestão de Pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações**. 4 ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 7. ed. Barueri: Atlas, 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica:** métodos científicos, técnicas de pesquisa, elaboração de referências bibliográficas. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Técnicas de pesquisa.** 9. ed. São Paulo: Atlas, 2021.

MARQUES, J. C. **Comportamento Organizacional.** São Paulo: Cengage Learning, 2015.

ROBBINS, S. P. **Comportamento organizacional:** teoria e prática no contexto brasileiro. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2010.

ROBBINS, S. P.; JUDGE, T.; SOBRAL, F. **Comportamento Organizacional:** Teoria e Prática no Contexto Brasileiro. 14. Ed. São Paulo, Sp: Prentice Hall, 2014.

STONER, J. A. F.; FREEMAN, R. E. **Administração.** 5. ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1999.

WAGNER III, J. A; HOLLENBECK, J. R. (Null). **Comportamento Organizacional:** Criando Vantagem Competitiva. 4. São Paulo: Saraiva, 2019.

ZAMBONATO, S. L. B.; et al. A influência da liderança autêntica no resultado da equipe na percepção dos liderados: um estudo no setor bancário. In: **Anais do XX Congresso Virtual de Administração (2023).** Disponível em <https://convibra.org/publicacao/28613/>. Acesso em 26 de fevereiro de 2024.

A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: OS DESAFIOS DA GESTÃO DE RESÍDUOS NA UNIVERSIDADE JEAN PIAGET DE CABO VERDE

Joanita Cristina Rodrigues

RESUMO

O presente artigo busca identificar os desafios na gestão dos resíduos gerados na Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, tendo em vista a sustentabilidade ambiental, e a formação da consciência de ecocidadãos, comprometidos com a qualidade de vida, a preservação do meio e a saúde pública de todos. Em termos metodológico, desenvolveu-se um estudo de caso de natureza qualitativa, tendo sido entrevistada todas as representações da comunidade acadêmica, cujos dados recolhidos foram analisados com recurso a técnica de análise de conteúdo de Bardin, L. (2011). De entre os desafios identificados, ressaltam a insuficiência na formação daqueles que lidam diariamente com todo o tipo de resíduos, a ausência de uma política de seleção e descarte dos resíduos gerados e a necessidade de criar protocolos e planos de gestão que incluam atividades de reciclagem e reaproveitamento desses resíduos, bem como a necessidade de trabalhar a consciência de todos os membros da comunidade acadêmica para se criar uma cultura de sustentabilidade ambiental na universidade.

Palavras-chave: Gestão de resíduos; sustentabilidade ambiental; ecocidadãos;

1. Introdução

A preocupação com o meio ambiente e a sustentabilidade, deve no contexto atual, configurar-se como tema importante a ser debatido nas universidades, pois, diante dos desafios ambientais globais, como as mudanças climáticas, a perda de biodiversidade, problemas relacionados com a saúde e o bem-estar das pessoas, a finitude dos recursos naturais, interpelam a uma consciência cidadã para o despertar de um senso de responsabilidade e urgência em lidar com esses problemas.

As universidades, nesse contexto, pelo papel que exercem na sociedade, disseminando conhecimento e potencializando a forma adequada de promover o desenvolvimento social, económico e ambiental, têm a missão de fomentar o pensamento crítico, incluindo a disseminação da consciência sustentável nas suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, bem como na sua própria gestão operacional.

A implementação de práticas sustentáveis de gestão de resíduos nas universidades não apenas contribui para a preservação do meio ambiente, mas também promove a eficiência económica e uma cultura de responsabilidade social entre os membros da comunidade académica. A gestão eficiente dos resíduos na universidade não apenas reduz a pegada de carbono, como também educa e capacita a comunidade académica para práticas sustentáveis de consumo e descarte.

Compartilhando das ideias definidas por alguns autores, os problemas relacionados à gestão dos resíduos sólidos em universidades são complexos e exigem soluções sistémicas, pautados principalmente na prevenção e redução da geração desses resíduos que se dá através de práticas contínuas e integradas de educação ambiental, pois, compreender a importância da sustentabilidade ambiental e da gestão de resíduos é essencial para promover um desenvolvimento sustentável e garantir um futuro saudável e equilibrado para as gerações presentes e futuras. (Arana & Bizarro, 2018))

Esta pesquisa reveste-se de suma relevância, uma vez que, a sustentabilidade ambiental constitui num dos grandes pilares a ser edificado pela universidade Jean Piaget de Cabo Verde, conforme delineado no seu Plano Estratégico (2020-2025) em conexão com a missão e os valores da instituição. A abordagem à Gestão correta dos resíduos emerge como uma preocupação e uma necessidades específica da comunidade académica e da sociedade cabo-verdiana como um todo, na busca de um futuro mais próspero e sustentável.

Quando o foco da investigação recai sobre posturas e práticas de sustentabilidade nas universidades, alguns autores evocam a necessidade de se implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA):

Existem razões significativas para implantar um SGA numa Instituição de Ensino Superior, entre elas o fato de que as faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Além disto, um campus precisa de infra-estrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso. Como consequência das atividades de operação do campus há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, consumo de recursos naturais, ou seja, a visão industrial de inputs e outputs. (Tauchen & Brandli 2006: 505)

A gestão eficaz de resíduos é fundamental para a sustentabilidade ambiental e o bem-estar das comunidades onde a universidade está inserida. Ao abordar os desafios enfrentados pela instituição na gestão de resíduos, este estudo tem o potencial de gerar impactos positivos significativos, não apenas reduzindo os impactos ambientais negativos, mas também promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental entre os estudantes, funcionários e colaboradores da universidade. Além disso, ao identificar áreas de melhoria na gestão de resíduos, este estudo pode fornecer insights valiosos para o desenvolvimento e implementação de políticas e práticas mais sustentáveis na Universidade Jean Piaget e servir como um exemplo para outras instituições educacionais em Cabo Verde.

Por se tratar de uma pesquisa de natureza exploratória/qualitativa, este estudo parte dos seguintes questionamentos: i) Como é feito na prática a gestão de resíduos gerados na universidade Jean Piaget? ii) Quais são os principais desafios enfrentados pela universidade na gestão de seus resíduos? iii) Existem oportunidades de parcerias com entidades externas, como empresas locais de reciclagem ou organizações não governamentais, para implementar um plano de gestão de resíduos na universidade?

Partindo desses pressupostos, com este estudo, objetiva-se promover a sustentabilidade ambiental por meio da implementação de um plano de gestão de resíduos na Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, visando reduzir seu impacto ambiental e promover práticas mais sustentáveis. Para alcançar este desidrato: i) analisa-se as práticas de gestão dos resíduos na universidade; ii) identifica -se os principais desafios que enfrenta a universidade na gestão dos resíduos; iii) desenvolve-se e implementa-se um plano de ação para a gestão de resíduos na universidade; iv) explora-se parcerias para gestão dos resíduos com oportunidades de reciclagem e reutilização de materiais.

2. Metodologia

A metodologia proposta neste estudo aborda os desafios da gestão dos resíduos na universidade Jean Piaget de Cabo Verde (UniPiaget- CV). Para se alcançar a meta desejada, propôs-se um estudo de natureza exploratório, com vista a gerar insights para futuros trabalhos, através de uma abordagem qualitativa. Iniciou-se com a revisão da literatura no google acadêmico e pesquisas de trabalhos realizados na universidade, versando a problemática de gestão de resíduos. De seguida aplicou-se as técnicas de entrevistas e questionários abertos as várias categorias de profissionais que trabalham na universidade (Administração/dirigentes; pesquisadores/professores; técnicos dos diferentes laboratórios; estudantes; pessoal de limpeza).

Os dados coletados, quer através do google forms, quer através das entrevistas diretas, foram submetidos a técnica de análise de conteúdo de Bardin (2011) que apresenta uma abordagem sistemática para analisar o conteúdo de materiais textuais. Iniciou-se a pré-análise com a transcrição das entrevistas, para na fase de exploração do conteúdo organizar em cinco categorias de análise (: a) Procedimentos de Seleção e Descarte dos resíduos; b) Conscientização, Participação e Envolvimento da Comunidade Universitária; c) Iniciativas criativas de Sustentabilidade; d) Formação e Treinamento para lidar com os resíduos).

Os dados assim recolhidos e organizados foram tratados de forma integrada, permitindo identificar padrões, tendência e insights relevantes sobre a situação atual da gestão de resíduos na universidade Jean Piaget de Cabo Verde, para no final produzir o relatório dos dados com o material analisado, dando suporte para a construção de um plano de ação, visando incluir estratégias de melhorias na gestão dos resíduos.

3. Revisão de Literatura

A sustentabilidade Ambiental

O conceito de sustentabilidade ambiental refere-se à capacidade de satisfazer as necessidades presentes da sociedade sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem suas próprias necessidades, garantindo simultaneamente a saúde dos ecossistemas naturais. Esta definição amplamente aceite foi popularizada pelo Relatório Brundtland, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas. O relatório define desenvolvimento sustentável como "o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades" (WCED, 1987, p. 8).

Ignacy Sachs, um renomado economista polaco-francês, trouxe um contributo muito valioso para o conceito de sustentabilidade ambiental, através de abordagem holística que enfatiza a interconexão entre os aspetos económicos, sociais e ambientais. Sachs afirma que "a **sustentabilidade ambiental** pode ser alcançada por meio da intensificação do uso dos recursos potenciais para propósitos socialmente válidos e de entre os

vários recursos, faz menção a redução e tratamento do volume de resíduos que é objeto desta pesquisa.

Em linha similar, pode-se destacar uma citação muito importante da sustentabilidade ambiental em que refere o autor, "A sustentabilidade ambiental é crucial para garantir um futuro próspero para as gerações presentes e futuras, protegendo os ecossistemas naturais, conservando os recursos naturais e minimizando os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente." (Hawken, Lovins, .1999).

Gestão de resíduos na universidade

A gestão de resíduos nas universidades é uma área de pesquisa importante, pois as instituições de ensino superior podem desempenhar um papel significativo na promoção de práticas sustentáveis e na redução do impacto ambiental. A problemática da gestão dos resíduos nas universidades tem sido objeto de vários estudos em diferentes contextos geográficos, contribuindo por um lado para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes e sustentáveis nessa área e por outro, mostrar a atualidade desse objeto de estudo.

A título exemplificativo pode-se destacar alguns estudos como: Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco (2020); Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: uma proposta de estruturação para universidades federais (2015); Gstão de Resíduos na Cidade da Praia- Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Empreendedorismo e Gestão de Negócios na Universidade Jean Piaget de Cabo Verde (2016); Políticas de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Cabo Verde: Os casos dos Municípios da Ilha de Santiago- Dissertação apresentada na Universidade Jean Piaget para obtenção do grau de Mestrado em Políticas e Dinâmicas Internacionais (2015).

A gestão dos resíduos numa universidade enquadra-se dentro da política da gestão ambiental nas universidades, que conforme Guimarães e Bonilla (2018), a gestão ambiental nas universidades tem uma ação prática no levantamento dos aspetos e impactos ambientais, colaborando na formação dos estudantes e na qualificação dos seus colaboradores em ações corretivas e preventivas em matéria de política ambiental.

Na mesma linha, mas com uma visão bastante ampliada e holística da gestão dos resíduos na universidade, considera-se à gestão de resíduos no âmbito das universidades uma exigência a ser atendida e só será possível a partir da integração do conhecimento produzido nas diferentes áreas, de forma que o pensar ambiental esteja presente na conceção, no planeamento, na implantação e na operacionalização das atividades de ensino, pesquisa, extensão. (De Conto, 2010). A autora ainda nos esclarece que a gestão ambiental enquanto parte da gestão académica "compreende ações referentes à tomada de decisões, políticas e estratégias, a fatores institucionais, operacionais, financeiros, sociais educacionais e ambientais da geração ao destino final dos resíduos gerados nas atividades académicas" (p.19-20).

Dado a complexidade dos sistemas universitários que funcionam como pequenas urbes dentro de cidades maiores, trabalhar a gestão dos resíduos neste complexo infraestrutural enfrenta-se vários desafios desde falta de infraestrutura adequada de coleta e reciclagem, escassez de recursos financeiros para investir em programas de gestão de resíduos, resistência por parte dos membros da comunidade universitária à mudança de comportamento e falta de conscientização sobre a importância da gestão de resíduos para a sustentabilidade ambiental. (Chaves et al., 2021)

Apesar dos desafios a revisão da literatura nos mostra que já foram identificadas várias práticas na melhoria de gestão de resíduos que podem ser adotadas por instituições de ensino, tais como a implementação de sistemas de coleta seletiva, a criação de programas de compostagem de resíduos orgânicos, a realização de campanhas de conscientização e educação ambiental, e o estabelecimento de parcerias com empresas e organizações locais para a reciclagem de materiais. (Frota, A. J.A. 2015).

A Formação do ecocidadão

Os crescentes desafios ambientais enfrentados a nível mundial têm revelado a importância da formação de ecocidadãos, uma vez que uma população consciente do seu impacto na natureza os leva a tomar decisões mais responsáveis com o ambiente e sobretudo a propor alternativas que sejam sustentáveis. (Garzón, Mosquera, & Cedeño, 2023)

Ao adotar uma abordagem holística que combina educação, práticas sustentáveis e engajamento comunitário, uma universidade pode desempenhar um papel crucial na formação de cidadãos ecologicamente conscientes, preparando-os para enfrentar os desafios ambientais do futuro.

A gestão de resíduos pode ser incorporada ao currículo académico, oferecendo cursos sobre sustentabilidade, gestão de resíduos e ciências ambientais. Isso promove a conscientização desde o início da formação académica. Atividades como campanhas de conscientização sobre a importância da segregação

adequada de resíduos, reciclagem e redução do desperdício, através de cartazes, eventos, workshops e atividades práticas são estratégias fundamentais na formação do cidadão consciente. (Rodrigues, et al., 2019)

A formação do ecocidadão envolve a adoção de uma abordagem educativa que busca conscientizar e capacitar os indivíduos a adotarem comportamentos e práticas mais sustentáveis em suas vidas diárias, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a construção de uma sociedade mais equitativa e resiliente. Essa formação baseia-se em uma metodologia multidisciplinar e participativa, que envolve diferentes aspectos cognitivos, afetivos e comportamentais.

Essa metodologia inicia-se com a sensibilização sobre questões ambientais, destacando os impactos das ações humanas no meio ambiente e a importância da adoção de comportamentos sustentáveis. Envolve a partilha de conhecimentos sobre a ecologia, recursos naturais, mudanças climáticas, gestão de resíduos entre outros temas relevantes para a sustentabilidade. (Garzon, et al., 2023)

Ainda em termos de formação do ecocidadão, nesta pesquisa, pretende-se oferecer oportunidades para que os indivíduos adquiram habilidades práticas para agir de forma sustentável em suas vidas cotidianas, como redução do consumo de recursos, reciclagem, uso de transportes sustentáveis, entre outros. Aliado a isso, incentiva-se a participação ativa dos cidadãos em iniciativas comunitárias e projetos ambientais, promovendo o diálogo, a colaboração e o empoderamento das comunidades locais na busca por soluções sustentáveis.

A atuação do ecocidadão na gestão de resíduos é fundamental para promover práticas sustentáveis e reduzir o impacto ambiental causado pelo descarte inadequado de resíduos sólidos. Atuando corretamente, “o ecocidadão pode adotar práticas de redução de resíduos em sua vida diária, como evitar o desperdício de alimentos, optar por produtos com embalagens minimalistas e praticar a reutilização de itens antes de descartá-los.” (Mancini, S., & Piccinno, M. 2019).

Adotando uma política correta com relação aos resíduos, “o ecocidadão pode separar corretamente os resíduos em categorias como plástico, papel, vidro e metal, facilitando o processo de reciclagem. Além disso, pode se engajar em programas de coleta seletiva ou levar os materiais recicláveis a pontos de coleta apropriados. (Singh, et al., 2009).

4. Discussão dos dados.

Nesta seção, inicia-se a análise das categorias identificadas nesta pesquisa, buscando compreender em profundidade as diferentes dimensões e relações que emergem dos dados coletados. A sua análise permite explorar os padrões, temas e nuances presentes no conjunto de dados permitindo uma compreensão mais abrangente e detalhada dos desafios da gestão de resíduos na UniPiaget-CV.

Cat. 1, Sujeitos da investigação

A inclusão dos sujeitos nesta pesquisa teve por base a sua relação com a gestão dos resíduos na UniPiaget, tendo respeitados todos que de forma consentida responderam as questões colocadas. O quadro seguinte apresenta a composição por categoria profissional e responsabilidade na gestão dos resíduos na UniPiaget-CV.

Quadro 1- dos participantes

| Participantes/quantidade | Funções |
|--------------------------|-------------------------------|
| 2 | Gestores Administrativo |
| 7 | Técnicos de laboratórios |
| 4 | Pesquisadores |
| 6 | Pessoal auxiliar e de limpeza |
| 5 | Representação dos estudantes |
| 7 | Professores |

Ao optar-se por uma amostra composta por sujeitos que têm uma relação direta com a gestão dos resíduos na universidade Jen Piaget de Cabo Verde, permite fazer uma discussão de como suas experiências, perspectivas e percepções podem influenciar no comportamento e nas respostas à gestão dos resíduos, fornecendo insights importantes na interpretação, qualidade e relevância dos resultados.

Todos mostram a necessidade de maior engajamento da comunidade universitária sobre o problema da gestão dos resíduos, apontam a necessidade de se ter infraestruturas de coleta seletiva dos resíduos, promoção

de iniciativas de redução na fonte e reutilização dos materiais sempre que possível, avaliação contínua das práticas implementadas e a formação necessária.

Cat. 2, Procedimentos de Seleção e Descarte dos resíduos

Os sujeitos da pesquisa não seguem qualquer protocolo de seleção e descarte dos resíduos, tendo afirmado maioritariamente que são descartados em cestos e contentores comuns e por vezes, até no esgoto. Os responsáveis dos laboratórios da área de saúde, “têm consciência do perigo do descarte inconsequente dos resíduos, pela potencialidade de contaminação que podem provocar nos profissionais que lidam diretamente com esses resíduos e dos seus impactos diretos na saúde pública. Para o grupo dos professores e pesquisadores, mostram-se sensíveis a esta problemática, por consideraram que os resíduos são descartados sem qualquer responsabilidade para com o ambiente, pese embora a universidade tenha definido como bandeira a sustentabilidade ambiental, o que os leva a apelar a uma maior articulação entre todos os setores na gestão dos resíduos e a urgência na definição de um plano de gestão sustentável dos mesmos.

A administração da universidade está consciente dos perigos e aponta medidas que tem adotado para a proteção dos colaboradores que trabalham com os resíduos, mesmo com a escassez de recursos financeiros por que passa a universidade. Esta preocupação é corroborada pelo pessoal de limpeza que afirma receber equipamentos de proteção, mas que por inconsequência, nem sempre os utiliza. Para começar a dar passos no sentido de uma política de seleção e descarte correto dos resíduos, a administração aponta os protocolos firmados com instituições, como a autarquia local, ONGs e empresa privada para esse fim.

Os estudantes e docentes, conscientes da importância de uma boa gestão ambiental na UniPiaget-Cv e da falta de uma boa gestão para a seleção e o descarte dos resíduos, prontificam-se a promoverem campanhas de conscientização junto à comunidade académica, apoiando e incentivando boas práticas como campanhas de limpeza criativa no campus, com uma recolha seletiva dos resíduos.

Um ponto de realce nessa categoria de análise é que a maioria dos sujeitos da pesquisa conhece as várias tipologias de resíduos produzidos na universidade e sabem como selecioná-los e descartá-los corretamente. Pedem a universidade que crie as condições para o descarte adequado.

Nesta categoria os diferentes sujeitos seguem as perspetivas de (Frota2015), que apontam as etapas sistematizadas de gerenciamento dos resíduos sólidos: minimização da produção de resíduos; maximização do reuso e da reciclagem; promoção contínua do tratamento e da disposição final de forma a promover a segurança ambiental; bem como as de (De Conto, 2010) ao afirmar que a gestão ambiental enquanto parte da gestão académica “compreende ações referentes à tomada de decisões, políticas e estratégias, a fatores institucionais, operacionais, financeiros, sociais educacionais e ambientais da geração ao destino final dos resíduos gerados nas atividades académicas.

Cat. 3, Conscientização, Participação e Envolvimento da Comunidade Universitária

Nesta categoria foi apontada aspetos como, educação ambiental e sensibilização para aumentar a consciência da missão da universidade em relação ao ambiente, sugerindo a exploração de campanhas de conscientização, workshops e atividades educativas que podem influenciar as atitudes e comportamentos dos membros da comunidade universitária em relação à gestão de resíduos. Os sujeitos da pesquisa apontaram a adoção de estratégias de incentivo e reconhecimento para motivar a participação ativa dos alunos, professores, funcionários e administração na gestão de resíduos, com a atribuição certificações de sustentabilidade, competições entre as unidades ou nos Blocos, e divulgação pública das realizações.

Para as pessoas responsáveis pela limpeza “é urgente a realização de ações de formação para não apenas saberem lidar com os resíduos, mas para a proteção da sua saúde”, relataram episódios de mal-estar ao contactarem com resíduos dos laboratórios das áreas de saúde.

Os professores e investigadores apontam para a necessidade de maior integração nos programas das unidades curriculares de questões ambientais e de práticas de gestão correta dos resíduos e que se discuta como os projetos de pesquisa, atividades práticas e colaborações interdisciplinares podem promover uma compreensão mais ampla e profunda das questões relacionadas à gestão de resíduos, capacitando os alunos a se tornarem agentes de mudança em suas áreas de estudo e futuras carreiras.

Os sujeitos desta pesquisa apontam ainda a importância de um diálogo contínuo com a comunidade académica para identificar desafios e oportunidades de melhoria, e promover uma cultura de engajamento e responsabilidade compartilhada em relação à sustentabilidade ambiental dentro do campus.” É importante ver para as diferentes dimensões do envolvimento da comunidade universitária na gestão de resíduos, enfatizando a importância da conscientização, participação e colaboração para alcançar práticas sustentáveis e promover

uma cultura de sustentabilidade no ambiente acadêmico.”

A visão dos sujeitos desta investigação com relação a conscientização da comunidade acadêmica, sintoniza-se com a visão de (Singh, et al., 2009), que defende que adotando uma política correta com relação aos resíduos, “o ecocidadão pode separar corretamente os resíduos em categorias como plástico, papel, vidro e metal, facilitando o processo de reciclagem. Além disso, pode se engajar em programas de coleta seletiva ou levar os materiais recicláveis a pontos de coleta apropriados.

Nesta categoria verifica-se que há abertura por parte da comunidade acadêmica em adotar uma outra abordagem na gestão dos resíduos, identificam os pontos falhos na universidade e interpelam a uma ação conjunta de todos. Espaços estão abertos para edificação de uma consciência ecocidadã relativamente a gestão correta dos resíduos.

Cat. 4, **Iniciativas criativas de Sustentabilidade**

Ao analisar as iniciativas criativas de sustentabilidade, considerou-se uma variedade de fatores que contribuem para o sucesso e a eficácia dessas práticas inovadoras de gestão de resíduos.

Neste ponto foram apontados várias práticas de acordo com as áreas dos sujeitos entrevistados: i) os técnicos dos laboratórios de informática e arquitetura apontaram com mais ênfase as técnicas do *recycling and upcycling*, onde os alunos são incentivados a participaem de oficinas criativas para transformarem resíduos ou materiais descartados em novos produtos ou obras de arte; ii) para os demais sujeitos, a ênfase foi colocada na implementação de programas de compostagem dos resíduos orgânicos do campus, tendo os responsáveis de limpeza relatado suas experiência com os resíduos de jardins que são coletados e transformados em composto orgânico e depois utilizado para fertilizar jardins, canteiros e áreas verdes da universidade, reduzindo assim a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários.

A implementação de programas de reciclagem educativa, incubadora de inovação em resíduos e campanha de inação e desperdício foram apontados como sendo criativos na gestão dos resíduos na UniPiaget.

Cat.5 **Formação e Treinamento para lidar com os resíduos**

Conforme apontam os sujeitos desta investigação não existe programas de formação e treinamento em matéria de gestão dos resíduos na UniPiaget, mas consideram ser uma necessidade urgente.

Ao analisar essa categoria é possível obter uma visão abrangente sobre como montar um programa de qualidade para a formação e treinamento dos integrantes da comunidade acadêmica para lidar com os resíduos na universidade, identificando áreas de sucesso e oportunidades de aprimoramento para promover uma cultura de gestão de resíduos sustentável e responsável.

A formação e o treinamento foi um dos desafios mais apontado pelos sujeitos da pesquisa. A maioria declara não ter recebido qualquer formação neste quesito, outros indicam formações pontuais de há mais de 15 anos, alguns poucos, mais precisamente técnicos dos laboratórios falam de formação em biosegurança que inclui a gestão dos resíduos.

Há quase unanimidade em solicitar formação em educação ambiental, práticas de reciclagem, compostagem, manuseio seguro de resíduos perigosos. Na abordagem da formação, recusam retóricas e defendem abordagens práticas, participativas e interativas que envolvam os participantes de forma eficaz e promovam a aprendizagem ativa e significativa. Para implementação de programas de treinamento sugerem “opções flexíveis de horário, formatos de entrega diversificados (presencial, online, híbrido), e a disponibilização de recursos adequados para garantir a participação de todos os interessados.

5. Considerações finais

A partir da análise dos referenciais teóricos sobre a gestão de resíduos na UniPiaget e dos dados recolhidos junto à comunidade acadêmica, pode-se responder as questões de partida, considerando que: a coleta, o acondicionamento dos diversos tipos de resíduos gerados na universidade não são diferenciados por recipiente e nem por tipologia de resíduos, fazendo o descarte através de sacolas plásticas e contentores de resíduos comuns; Há uma necessidade urgente de se definir um plano de gestão dos resíduos que contempla igualmente a formação e conscientização de todos que lidam com a gestão dos resíduos; a universidade tem parcerias boas com instituições locais e ONGs que podem ajudar nesta matéria.

O estudo revela ainda a necessidade de se tornar visível políticas ambientais dirigidas à comunidade acadêmica, tendo em vista os impactos causados pelos resíduos, além do comprometimento dos geradores de resíduos em elaborar planos de contingência para os problemas causados pelo descarte inadequado, além

de desenvolver processos produtivos mais sustentáveis, com base nos princípios da economia circular.

É urgente a adoção de um plano de gestão de resíduos na universidade, que contemple boas práticas desde a fonte até ao destino final. O plano deve contemplar de entre outros aspectos: diagnóstico alargado da situação atual dos resíduos; engajamento da comunidade para garantir adesão e apoio ao plano; definição de metas desafiadoras e alcançáveis; gerenciamento de resíduos orgânicos; tratamento para resíduos perigosos; providência de infraestruturas e equipamentos adequados; treinamento e capacitação dos gestores; monitoramento e avaliação contínua do plano.

A par dos potenciais impactos negativos na saúde pública, no ambiente local e na imagem institucional, a gestão inadequada dos resíduos fere aos princípios definidos na promoção da sustentabilidade, essenciais para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), devendo as universidades assumirem um papel exemplar na liderança de práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011, v. 6, n. 1, p. 383–387.
- CHAVES, Leyde Renê Nogueira, et al. Gerenciamento de resíduos em uma Universidade Pública do Estado do Piauí, Brasil. 2021. Tesis de Maestría. PPGSAS; Sistemas Ambientais Sustentáveis.
- De Conto, S. M. Gestão de Resíduos em Universidades: uma complexa relação que se estabelece entre heterogeneidade de recursos, gestão acadêmica e mudanças comportamentais. In: De Conto, S. M. (org.). Gestão de Resíduos em Universidades. Caxias do Sul: Educs, 2010, p. 17-32.
- FROTA, Antonio Jackson Alcantara, et al. Implantação de um sistema de coleta seletiva: aspectos legais e de sustentabilidade. Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental, 2015, vol. 4, no 1, p. 129-155.
- Garzon, M. C. C., Mosquera, J. A., & Cedeño, E. F. A. (2023). Questões Sócio-Científicas para a formação Eco-cidadã: contribuições e desafios. Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências.
- Guimarães, Claudio Scheidt & Bonilla, Silvia Helena (2018). GESTÃO AMBIENTAL EM UNIVERSIDADES SUSTENTÁVEIS E A IMPORTÂNCIA DO GREENMETRIC. IX Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental São Bernardo do Campo/SP – 26 a 29/11/2018. IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais.
- Hawken, P., Lovins, A., & Lovins, H. L. (1999). Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution. New York: Little, Brown and Company.
- Mancini, S., & Piccinno, M. (2019). Waste Management: A Key Ingredient for Sustainable Cities. In Urban and Regional Planning (pp. 121-141). Springer, Cham.
- Menezes, C. M. V. M. D. (2014). Gestão de resíduos sólidos em Instituições de Ensino Superior: o programa USP Recicla no campus de São Carlos.
- Rodrigues, J. A., de Oliveira, F. B., & de Sousa, A. B. (2019). Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: o caso da Universidade Estadual do Ceará - UECE. Cadernos de Engenharia Ambiental, 26(1), 139-150.
- Schmitt, L., & Kitzmann, D. I. S. Gestão ambiental nas universidades: um olhar sobre as ações de gestão de resíduos na Universidade Federal do Rio Grande-FURG. In Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade (Vol. 4).
- Singh, R. K., Murty, H. R., Gupta, S. K., & Dikshit, A. K. (2009). An overview of sustainability assessment methodologies. Ecological Indicators, 9(2), 189-212.
- Tauchen Joel & Brandli Luciana Londero. (2006). A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo Para implantação em Campus Universitário. Gestão & Produção, v.13, n.3, p.367-00, set.-dez. 2006
- VENÂNCIO, Giovanna Azevedo de Moura. Rumo à formação de ecocidadãos: promovendo a sustentabilidade através da educação ambiental. 2023. 39 f. TCC (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). Our Common Future. Oxford: Oxford University Press.

Zamberlan, F. M., & Pereira, C. A. S. (2015). Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino superior: uma proposta de estruturação para universidades federais. *Ambiente & Sociedade*, 18(4), 183-200.

RESUMOS

AGENDA SUSTENTÁVEL: CONHECIMENTO E COMPROMETIMENTO COM OS ODS

Ana Clara Vieira Pedrosa
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
Ana.pedrosa@aluno.cefet-rj.br

Aline Guimarães Monteiro Trigo
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
aline.trigo@cefet-rj.br

Andrea Sousa da Cunha Fernandes
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil
andrea.fernandes@aluno.cefet-rj.br

RESUMO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma coleção de 17 objetivos globais, que surgem por meio de uma Agenda para o Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Agenda 2030, com o principal objetivo de abolir a pobreza até 2030 e impulsionar universalmente o desenvolvimento econômico, o compromisso social e a conservação ambiental. Esses objetivos devem fazer parte da agenda de planejamento e de gestão de políticas públicas do país, que consolidem avanços sociais e a recuperação econômica do País. Apesar de serem universalmente aplicáveis, os ODS incentivam as instituições de ensino superior (IES) a planejar suas ações, no âmbito da gestão, do ensino, da pesquisa e da extensão, e utilizá-los com criatividade e inovação. Diante desse desafio, o objetivo deste resumo é divulgar os ODS junto às comunidades das IES e alinhá-los às condutas e ações locais, trazendo uma visão mais holística da problemática ambiental, ao mesmo tempo em que estimula a implementação de soluções ambientalmente sustentáveis. Metodologicamente, isso se verifica a partir das redes sociais (conta @odsempratica no instagram), que possibilita um maior conhecimento sobre os ODS e suas metas, através de desafios, leituras e curiosidades sobre a temática. Acredita-se que, assim, muitas dos projetos desenvolvidos, relacionados à gestão, pesquisa, ensino e extensão, nas IES estejam alinhados aos ODS e que o público seja informado sobre sua responsabilidade em colaborar para o alcance das metas da Agenda 2030.

117

Palavras-chave: sustentabilidade; planejamento; desenvolvimento econômico.

GESTÃO PARA RESULTADOS À GUARDA CIVIL MUNICIPAL DE NITERÓI – RJ – BRASIL

Camila Leite Paixão

E-mail: milar_paixao@hotmail.com

RESUMO

Na contemporaneidade, a gestão por resultados passa a ser uma aliada necessária para o planejamento estratégico das administrações públicas. Em relação à segurança pública, questão complexa na sociedade brasileira nas últimas décadas, o aumento preocupante nos índices de criminalidade vem assolando a população e demandando das instituições uma resposta mais proativa, tanto aos pequenos delitos quanto aos crimes mais violentos. Isto é perceptível tanto de forma objetiva com o aumento das estatísticas criminais, quanto de forma subjetiva com o crescimento da sensação de medo e insegurança por parte da população. Essas condições evidenciam uma atuação mais responsiva e ativa dos municípios, mesmo que na Constituição Federal (Brasil, 1988) isto não esteja de forma explícita como atribuição (Moraes, 2020). Este estudo em desenvolvimento tem como objetivo apresentar uma estratégia metodológica capaz de favorecer o empreendimento de uma Gestão para Resultados na Guarda Civil Municipal (GCM) de Niterói. A metodologia desta pesquisa integrará métodos e técnicas de pesquisa, como: bibliográfica, documental, pesquisa exploratória e grupo focal, assim como, técnicas como entrevistas e questionários. A Gestão para Resultados (GPR) vem ganhando força no setor público nas últimas décadas, sobretudo pela sua contribuição para a redução da ineficiência do Estado na prestação dos serviços, sempre com o foco nos resultados e ações cada vez mais direcionadas para atender às demandas da sociedade, isso se concretiza por meio de uma estrutura organizacional menos hierárquica e mais descentralizada (Silva, 2010). Acredita-se que esta pesquisa proporcionará apresentar uma proposta metodológica possível de contribuir para a promoção da eficácia, eficiência e efetividade à gestão, com otimização processos, recursos, análise de dados e implementação de ações estratégicas para elevar a produtividade. Portanto, considera-se que a gestão por resultados na GCM de Niterói favoreça a incrementação de estratégias preventivas capazes de contribuir para a redução dos índices criminais e para o aumento da segurança na cidade de Niterói.

Palavras-chave: Gestão; Gestão por Resultados; Segurança Pública; Guarda Civil Municipal.

118

REFERÊNCIAS

- BRASIL. [Constituição (1988)]. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 10 jan. 2024.
- Moraes, P. H. A. D. In: NITERÓI, P. M. D. *Plano Decenal da Guarda de Niterói (2020-2030)*. Niterói: [s.n.], 2020. p. 4.
- SILVA, G. J. D. *Gestão para resultado no setor público: uma análise da implementação - Alagoas 2004 a 2010*. Recife: [s.n.], v. Dissertação (Mestre em Gestão Pública para o desenvolvimento do Nordeste), 2010.

EMPREENDEDORISMO SOCIAL E EDUCAÇÃO STEAM: PROMOVEDO A SUSTENTABILIDADE ATRAVÉS DA INTERDISCIPLINARIDADE E INOVAÇÃO NA ESCOLA

Carla Rênes de Alencar M. Fontenelle
Sesc e Instituto Federal de Ciência, tecnologia e Educação do Rio de Janeiro
e-mail: crenes@sesc.com.br

Maria Cristina Amaral Moreira
Instituto Federal de Ciência, tecnologia e Educação do Rio de Janeiro
e-mail: maria.amaral@ifrj.edu.br

Bruno Carvalho Crusinski
Polo Educacional Sesc
e-mail: bruno.crusinski@gmail.com

Nicolly de Lourdes Silva Figueiredo
Polo Educacional Sesc
e-mail: nfigueiredo2021@escolasesc.com.br

Wildisley José de Souza Filho
Polo Educacional Sesc
e-mail: wildis.filho@gmail.com

RESUMO

Este trabalho apresenta um projeto educativo inovador que integra a Educação empreendedora e a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) como estratégias na criação de um aplicativo destinado ao ensino de sustentabilidade por meio de experimentos práticos, feito por estudantes do Ensino Médio. Os alunos foram envolvidos em todas as fases do projeto, desde a concepção da ideia até a implementação e os primeiros testes do aplicativo. O objetivo principal do projeto foi promover habilidades empreendedoras, criatividade, pensamento crítico e competências STEAM junto aos estudantes, perpassando pela importância da sustentabilidade e da aplicação prática de conceitos científicos e tecnológicos. Os resultados destacam o potencial desta abordagem educacional como um percurso formativo exitoso, em que os estudantes se tornam agentes de mudança em direção a um futuro mais sustentável e inovador. Além disso, a validação do aplicativo junto a professores, mostrou que os experimentos possuem o potencial de contextualizar os conhecimentos científicos e o ensino das mudanças climáticas. Este projeto exemplifica a eficácia da educação empreendedora e da abordagem STEAM em inspirar e desenvolver as habilidades necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos e contribuir para um mundo mais consciente e sustentável.

Palavras-chave: Educação empreendedora, sustentabilidade, ciência e tecnologia.

AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DO TEOR DE FIBRA DE CANA-DE-AÇÚCAR NAS PROPRIEDADES DO COMPÓSITO DE ACRILONITRILA BUTADIENO ESTIRENO (ABS)

David Rodrigues Gomes
Fatec Sorocaba
gomes.davidrod@gmail.com

Lucas Repecka Alves
UFSCar
lucasrepecka@estudante.ufscar.br

Daniel Komatsu
Fatec Sorocaba
danielkomatsu23@gmail.com

INTRODUÇÃO

A partir de 1955, a expansão dos polímeros em termos de quantidade e diversidade resultou no surgimento de compósitos de matriz polimérica, destacados por seus notáveis atributos mecânicos, como não condutividade, não magnetismo, resistência química e redução significativa de peso em comparação com as ligas metálicas (MARINUCCI, 2011). Um composto material é identificado como qualquer substância multifásica composta por uma proporção considerável de suas fases componentes, cuidadosamente combinadas para obter uma mistura ideal de propriedades (CHAWLA, 1987). Historicamente, os compósitos têm sido utilizados há mais de três milênios, como evidenciado pela mistura de palha e argila para fins de construção (ILLSTON, 1994). Esses compósitos podem ser classificados em três categorias distintas: laminados, particulados e fibrosos. Em contraste com essa prática antiga, o desenvolvimento dos polímeros pode ser atribuído ao florescimento da indústria petrolífera ao longo do século passado (MARINUCCI, 2011).

Os compósitos de matriz polimérica podem ser classificados como termofixos ou termoplásticos. Apesar de suas características admiráveis, os termofixos são limitados pela impossibilidade de remoldagem (KHAMIDULLIN *et al.*, 2017; QIAO *et al.*, 2023). Portanto, este estudo utiliza copolímero de acrilonitrila-butadieno-estireno (ABS), um termoplástico de engenharia conhecido por seus excelentes atributos de desempenho, como alta dureza, brilho, tenacidade, flexibilidade e propriedades de isolamento elétrico (SINGH *et al.*, 2023; YUDHANTO *et al.*, 2023).

A fibra de vidro, como componente composto, ganhou destaque comercial durante a Segunda Guerra Mundial (ABDI MOGHADAM & IZADIFARD, 2020), especialmente para aplicações elétricas de alta temperatura (WANG *et al.*, 2020; ABIDI MOGHADAM & IZADIFARD, 2020). Os anos posteriores testemunharam a introdução de fibras avançadas, como boro, carbono e aramida (HUSEYIN *et al.*, 2019; LAVERDE *et al.*, 2022).

O progresso da inovação tecnológica nos campos automotivo, aeroespacial e naval ao longo das últimas quatro décadas estimulou um interesse e investimento substanciais na exploração de novos materiais. Anteriormente restrito às ligas metálicas, a conquista de altos níveis de rigidez têm sido notada em compósitos (SIENGCHIN, 2023; GEBREHIWET *et al.*, 2023; PARVEEZ *et al.*, 2022).

As fibras vegetais têm recebido atenção significativa em escala global nas últimas décadas como materiais de reforço (SANTANA *et al.*, 2021; EL HAWARY *et al.*, 2023). A substituição de fibras sintéticas, como aramida e vidro, por alternativas naturais está em ascensão devido à crescente demanda por materiais provenientes de fontes renováveis, ajudando a mitigar os impactos ambientais e fomentando novas perspectivas de investimento no setor agrícola brasileiro (LAVERDE *et al.*, 2022; SANTANA *et al.*, 2021). Além da eficiência em termos de custos, a inclusão de fibras naturais nos termoplásticos resulta em propriedades mecânicas aprimoradas em comparação com os polímeros originais (SANCHEZ *et al.*, 2010; WANG *et al.*, 2020). Portanto, este estudo busca avaliar as discrepâncias mecânicas entre compósitos com várias concentrações de fibras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a incorporação de fibras de cana-de-açúcar na matriz ABS influencia as propriedades do compósito, diminuindo os valores do seu índice de fluidez (MFI) e

umentando sua resistência mecânica. Dentre os compósitos percebemos uma melhor eficiência na amostra com 20% (m/m) em massa de fibra em relação aos outros, devido à melhor distribuição e interação das fibras com a matriz ABS.

REFERÊNCIAS

ARIF, M.; KUMAR, D.; SIDDIQUEE, A. N. Propriedades mecânicas e defeitos na soldagem por fricção de polímero de estireno de acrilonitrila butadieno. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications*, v. 237, p. 1897–1909, 2023. DOI: 10.1177/14644207231161189.

CALLISTER, W. D.; RETHWISCH, D. G. **Ciência e Engenharia de Materiais de Callister**, 10ª Edição, Global. Wiley, Hoboken, NJ, 2020.

CHAWLA, K. K. Fibras. In: CHAWLA, K. K. (Ed.). *Materiais Compósitos: Ciência e Engenharia*. Springer, Nova York, NY, 1987. p. 6–57. DOI: 10.1007/978-1-4757-3912-1_2.

EL HAWARY, O.; BOCCARUSSO, L.; ANSELL, M. P.; DURANTE, M.; PINTO, F. Uma Visão Geral dos Compósitos de Fibras Naturais para Aplicações Marítimas. *Journal of Marine Science and Engineering*, v. 11, p. 1076, 2023. DOI: 10.3390/jmse11051076.

GEBREHIWET, L.; ABATE, E.; NEGUSSIE, Y.; TEKLEHAYMANOT, T.; ABESELOM, E. **Aplicação de Materiais Compostos na Indústria Aeroespacial e Automotiva: Revisão, 2023**. DOI: 10.35629/5252-0503697723.

HUSEYIN, A.; HASSANIN, A.; HAMOUDA, T.; KILIÇ, A. Fibras de alto desempenho: uma revisão sobre o estado atual da arte e desafios futuros. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, v. 27, p. 130–155, 2019.

ILLSTON, J. M. **Materiais de Construção: Sua Natureza e Comportamento**. E & FN Spon, 1994.

KHUSNULLIN, A. G.; ZAKHAROVA, E. M.; PSYANCHIN, A. A.; ZAKHAROV, V. P. Propriedades térmicas de compostos poliméricos baseados em polipropileno reciclado e polietileno. *Lett. Mater.*, v. 12, p. 59–64, 2022. DOI: 10.22226/2410-3535-2022-1-59-64.

KHAMIDULLIN, A.; LEBEDEV, Y.; KINZYABULATOV, R.; GUNDEROV, D. Mudanças na cristalinidade e propriedades mecânicas de 1,2-polibutadieno sindiotático sob deformação plástica. *Lett. Mater.*, v. 7, p. 125–129, 2017. DOI: 10.22226/2410-3535-2017-2-125-129.

LAVERDE, V.; MARIN, A.; BENJUMEA, J. M.; RINCÓN ORTIZ, M. Uso de fibras vegetais como reforços em materiais compósitos de matriz de cimento: uma revisão. *Materiais de Construção e Construção*, v. 340, p. 127729, 2022. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2022.127729.

MARINUCCI, G. **Materiais Compósitos Poliméricos. Fundamentos e Tecnologia**, 1ª ed. Brasil, Artliber, 2011. 333 p.

MOGHADAM, M. A.; IZADIFARD, R. A. Efeitos de fibras de aço e vidro nas propriedades mecânicas e de durabilidade do concreto exposto a altas temperaturas. *Fire Safety Journal*, v. 113, p. 102978, 2020. DOI: 10.1016/j.firesaf.2020.102978.

PARVEEZ, B.; KITTUR, M. I.; BADRUDDIN, I. A.; KAMANGAR, S.; HUSSIEN, M.; UMARFAROOQ, M. A. Avanços Científicos em Materiais Compósitos para Aplicações em Aeronaves: Uma Revisão. *Polímeros*, v. 14, p. 5007, 2022. DOI: 10.3390/polym14225007.

QIAO, Y.; FRING, L. D.; PALLAKA, M. R.; SIMMONS, K. L. Uma revisão dos métodos de fabricação e comportamento mecânico de compósitos de matriz polimérica termoplástica contínua de fibra de polímero termoplástico. *Compósitos de Polímeros*, v. 44, p. 694–733, 2023. DOI: 10.1002/pc.27139.

SANTANA, H. A.; AMORIM JÚNIOR, N. S.; RIBEIRO, D. V.; CILLA, M. S.; DIAS, C. M. R. Comportamento de fibras vegetais em geopolímeros e matrizes de cimento ativadas por álcali: uma revisão. **Journal of Building Engineering**, v. 44, p. 103291, 2021. DOI: 10.1016/j.job.2021.103291.

SIENGCHIN, S. Uma revisão sobre materiais leves para aplicações de defesa: Desenvolvimentos presentes e futuros. **Tecnologia de Defesa**, v. 24, p. 1–17, 2023. DOI: 10.1016/j.dt.2023.02.025.

SINGH, P.; KATIYAR, P.; SINGH, H. Impacto da compatibilização na mistura de polipropileno (PP) e estireno de acrilonitrila butadieno (ABS): Uma revisão. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: **Journal of Materials: Design and Applications**, v. 237, p. 1897–1909, 2023. DOI: 10.1177/14644207231161189.

YUDHANTO, A.; LI, X.; TAO, R.; MELENTIEV, R.; LUBINEAU, G. Identificando características de adesão de interfaces metal-polímero: Avanços recentes no caso do estireno de acrilonitrila butadieno eletrodepositado. **Comunicações de Materiais Atuais**, v. 35, p. 106218, 2023. DOI: 10.1016/j.mtcomm.2023.106218.

EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR SUSTENTÁVEL: O PROTAGONISMO DAS CRIANÇAS PARA UMA FORMAÇÃO HUMANA INTEGRAL

Geraldina Almeida

RESUMO

Inicialmente, apresenta-se a proposição da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) que se coaduna, integralmente, com a força motriz de uma pesquisa em desenvolvimento que visa colocar as crianças como protagonistas para o empreendimento de uma educação sustentável. “As crianças pequenas podem ter a capacidade de testemunhar o mundo de maneira a renová-lo. Poucos podem ver as coisas como uma criança pode... Um compromisso com o potencial desse período de emergência para o novo deve caracterizar a educação infantil e, de fato, todos os ambientes educacionais¹⁰.” (UNESCO 2022, p. 54)”. Há tempos, observa-se uma progressiva preocupação com o meio ambiente, mas concretamente com a questão do desenvolvimento sustentável, condição que vem há décadas acometendo às sociedades, tanto que, o termo Educação Ambiental foi, pela primeira vez, utilizado, há, sensivelmente 58 anos, numa Conferência de Educação da Universidade de Keele, no ano de 1965, onde foram abordadas várias questões, entre as quais, leis ligadas à conservação e preservação dos recursos naturais. Apesar de o tema estar a ser amplamente debatido nos últimos tempos, ainda estamos muito aquém de sanar esta problemática. O tão propalado “desenvolvimento sustentável” surgiu a partir de estudos referentes a mudanças climáticas da Organização das Nações Unidas (ONU) como sendo uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental, pela qual o mundo atravessou a partir da segunda metade do século XX. As grandes conferências da ONU relativamente ao Meio Ambiente Humano, vêm tendo lugar desde década de 1970, porém, “A educação está em estado de emergência¹¹”. A diretora-geral da Unesco afirma que, o objetivo de educação de qualidade para todos até 2030, estabelecido pelas Nações Unidas, corre o risco de não ser alcançado e para que os países atinjam os seus objetivos, 1,4 milhões de crianças têm de ser inscritas anualmente no ensino pré-escolar até 2030. A mesma alega ainda que, o número de crianças e jovens fora da escola aumentou de seis milhões em todo o mundo desde 2021, para 250 milhões. Nesta senda e porque a Educação além de constituir um direito humano fundamental (UNESCO) também é um pré-requisito para se atingir o desenvolvimento sustentável. O objetivo na pesquisa está em apresentar as crianças como protagonistas necessárias para o empreendimento de uma Educação Sustentável na Pré-Escolar. Em termos metodológicos, iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica tendo como foco a educação, o protagonismo infantil e a sustentabilidade. Para tal, apropriou-se de várias fontes sobretudo relacionadas às Nações Unidas e suas agências especializadas. Na sequência, buscou-se outras fontes a fim de aprofundarmos, de forma clássica, as obras sobre investigação qualitativa em educação; assim, busca-se contemplar a integração de métodos e técnicas de pesquisa, evidenciando a importância da não exclusão de métodos de pesquisa. Dado à natureza da presente pesquisa, a investigação qualitativa é que vai ser a bússola desta metodologia, logo incrementando a integração de distintos métodos e técnicas de pesquisa, respectivamente: bibliográfica, pesquisa-ação, grupo focal, construção de desenhos, triangulação e se apropriando para apreensão de informações de questionários e entrevistas. A nível de resultados, por se tratar de uma pesquisa que se encontra em curso, hipoteticamente espera-se contribuir para se repensar o protagonismo, necessariamente, das crianças e para as crianças a fim de se promover estratégias capazes de fortalecer uma educação sustentável de base, ou melhor, a partir da base da educação: pré-escolar. Nessa dimensão, a educação, por se tratar de um instrumento essencial à boa governação, às tomadas de decisão e à promoção da democracia, quanto mais cedo apostarmos na educação, melhor será o mundo, e quando digo cedo, refiro-me ao pré-escolar, certamente a base da base. Além do mais, a Educação na primeira infância é o alicerce dos sistemas nacionais de qualquer que seja a nação. Afinal, “Haverá objetivo maior do que garantir que todos contem para garantirmos um mundo mais justo, mais inclusivo, mais digno e mais sustentável?”³ Portanto, acredita-se estar desenvolvendo uma pesquisa possível de prever um pensar, a partir do necessário protagonismo das crianças na pré-escola, para prover condições que favoreçam o empreendimento de uma educação sustentável que se mantenha inovadora, assim proporcionando que o aprender a aprender seja mais prazeroso e agradável para todos os atores (Alunos, Professores, Diretores, Coordenadores, Funcionários e Famílias) da educação, deste nível de ensino tão expressivo e potencial à educação.

Palavras-chave: Crianças; Protagonismo; Educação; Educação Infantil; Sustentabilidade.

¹⁰ In Reimaginar Nossos Futuros Juntos - Um Novo Contrato Social para a Educação - Relatório da Comissão Internacional Sobre os Futuros da Educação.

¹¹ Diretora-geral da Unesco.

QUALIDADE DE ÁGUA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: PERSPECTIVAS E REALIDADE

Janiele França Nery – Instituto Federal de Educação da Paraíba – janielefnery@gmail.com
Gleydson Kleyton Moura Nery -Instituto Nacional do Semiárido – gleydson.kleyton@gmail.com
Fabiane Rabelo da Costa Batista – Instituto Nacional do Semiárido – fabiane.costa@insa.gov.br

RESUMO

A qualidade da água em regiões semiáridas do Brasil, particularmente em áreas rurais como no Município de Boqueirão - PB, apresenta desafios significativos para o desenvolvimento sustentável, conforme delineado nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) para 2030. Foi avaliada a qualidade da água em 42 propriedades no mês de julho de 2021, analisando águas de cisternas abastecidas por carros-pipa e pela chuva, além da utilizada em práticas agrícolas provenientes do reservatório Epitácio Pessoa. Os resultados indicam a presença recorrente de cianobactérias potencialmente tóxicas tanto no reservatório Epitácio Pessoa quanto nas cisternas destinadas ao consumo humano. Essa condição aponta para um risco direto à saúde pública e enfatiza a vulnerabilidade das comunidades dependentes dessas fontes hídricas, destacando a necessidade urgente de ações integradas de gestão da qualidade da água, englobando tanto tratamento quanto monitoramento eficazes. Considerando as políticas públicas brasileiras voltadas para o alcance dos ODS observam-se lacunas, especialmente no que tange à garantia de acesso à água de qualidade. A situação no semiárido brasileiro evidencia a desconexão entre as políticas implementadas e as necessidades reais das populações rurais, desafiando o país a reformular suas estratégias para assegurar a sustentabilidade hídrica. Neste sentido, faz-se necessário abordagens multidisciplinares para entender e mitigar os problemas de qualidade da água no semiárido brasileiro, considerando as particularidades socioambientais da região e a promoção do uso sustentável dos recursos hídricos, garantindo não apenas a quantidade, mas principalmente a qualidade da água disponível para as comunidades vulneráveis, alinhando-se assim aos ODS.

Palavras-chave: Cianobactérias, ODS, Sustentabilidade.

EDUCAÇÃO, EMPREENDEDORISMO, SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO PARA A SOCIEDADE INCLUSIVA

Guilherme Simeão da Costa Ribeiro

A educação empreendedora, sustentabilidade e inovação são temas essenciais para promover uma sociedade inclusiva e preparar as pessoas para os desafios do mundo contemporâneo. Vamos discutir cada um desses conceitos em detalhes:

Educação Empreendedora:

A educação empreendedora busca desenvolver habilidades e competências necessárias para identificar oportunidades, criar soluções inovadoras e assumir riscos calculados. Ela promove o espírito empreendedor, estimula a criatividade, o pensamento crítico, a resiliência e a capacidade de se adaptar às mudanças. Através dessa abordagem, os indivíduos são encorajados a buscar o autoemprego, criar novos negócios e contribuir para o desenvolvimento econômico e social.

Sustentabilidade:

A sustentabilidade refere-se à busca pelo equilíbrio entre as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Trata-se de promover práticas que levem em consideração os aspectos econômicos, sociais e ambientais, visando a preservação dos recursos naturais, a redução do impacto ambiental e a promoção da justiça social. A educação para a sustentabilidade visa conscientizar as pessoas sobre a importância da responsabilidade ambiental e social, incentivando a adoção de comportamentos sustentáveis e a busca por soluções inovadoras para os desafios ambientais.

Inovação:

A inovação é a capacidade de criar e implementar novas ideias, produtos, processos e modelos de negócios que gerem valor. Ela desempenha um papel fundamental na promoção do desenvolvimento econômico, social e ambiental. Através da educação para a inovação, os indivíduos são encorajados a buscar soluções criativas e disruptivas para os problemas existentes, a explorar novas tecnologias e abordagens, e a adotar uma mentalidade aberta à experimentação e ao aprendizado contínuo.

Para promover uma sociedade inclusiva, é necessário que a educação aborde esses temas de forma integrada. Isso significa oferecer oportunidades de aprendizado que desenvolvam habilidades empreendedoras, promovam a sustentabilidade e incentivem a inovação, ao mesmo tempo em que consideram a diversidade de experiências, conhecimentos e perspectivas dos indivíduos.

Além disso, é importante que a educação seja acessível a todos, independentemente de sua origem socioeconômica, gênero, raça, habilidades ou qualquer outra forma de diversidade. A inclusão deve ser um princípio norteador, garantindo que todos os indivíduos tenham a oportunidade de desenvolver seu potencial empreendedor, contribuir para a construção de uma sociedade sustentável e participar ativamente da inovação.

Para alcançar esses objetivos, é necessário o envolvimento de diversos atores, como governos, instituições educacionais, setor empresarial e sociedade civil. A colaboração entre esses atores pode criar um ambiente propício para o desenvolvimento de programas educacionais, políticas públicas e parcerias que promovam a educação empreendedora, sustentabilidade e inovação para uma sociedade inclusiva.

APRENDIZAGEM ASSISTIDA POR EQUINOS NO DESENVOLVIMENTO PESSOAL- LIDERANÇA DOCENTE- PROJETO EQUILIBRIUM RURAL

Tatianne Leme Oliveira Santos Godoi
Tayane Botelho dos Santos
Dheborá Soares Duarte da Silva
Valéria Marques de Oliveira

RESUMO

A Aprendizagem Assistidas com Equinos (AAE) aborda o conceito de aprendizagem experiencial que é um processo ativo no qual o aprendizado ocorre em um contexto diferente, assim requer resolução de problemas, investigação e reflexão. Este projeto buscou avaliar o impacto da vivência interacional saudável com cavalos através da modalidade inovadora (AAE) para o desenvolvimento pessoal, com ênfase na autoconsciência sobre a liderança docente de professores da rede pública em Seropédica, por meio de workshops realizados em 2023. A fim de avaliar as competências prévia de liderança dos participantes foram aplicados: um questionário, uma escala de liderança e autorreflexão, e após o evento foi aplicado outro questionário simplificado (CAAE 69605322.8.0000.0251). Os dados atributos do líder foram avaliados em porcentagem, antes e depois, não houve diferença significativa (Mann-Whitney U $p > 0,05$). Na análise de correlação de Spearman observou-se uma fraca correlação positiva nos atributos de adaptação e decisão ($p = 0,04$ e $\rho = 0,553$), aumentando respectivamente 5,7% e 7,6% pós-evento, foi constatada também uma correlação entre os atributos planejamento e motivação ($p = 0,022$ $\rho = 0,604$), porém estes mostraram-se decrescidos pós-evento, respectivamente -12,3% e -13,3%, sugerindo que o Workshop trouxe uma tomada de consciência que tais atributos ainda precisariam ser melhorados. Os workshops visam trazer a consciência dos participantes sobre quais atributos eles necessitam melhorar. São necessários mais eventos como este a fim de avaliar a significância da AAE. Porém, neste primeiro momento esta atividade se mostrou promissora com grau de satisfação de 97,1%, trouxe momentos de reflexão e os participantes informaram que gostariam de participar novamente.

Palavras-chaves: educação, liderança, cavalos.

DA INOVAÇÃO À REGULAÇÃO: NAVEGANDO OS DESAFIOS DAS INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS NA CONTEMPORANEIDADE.

Autora: Carolina Sampaio Ribeiro Queiroz

Graduanda no Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais - IBMEC

Orientadora: Veronica Lagassi

Professora no Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais - IBMEC

RESUMO

Este trabalho visa oferecer contribuições significativas para compreender as implicações das Inteligências Artificiais (IA's) na contemporaneidade, incluindo sua definição, capacidades e riscos para a sociedade. Inicialmente, contextualizamos o surgimento e a popularização das IA's através de uma revisão bibliográfica extensiva e análise de artigos científicos.

O cerne deste estudo recai sobre os Deepfakes, que utilizam IA para criar vídeos falsificados, destacando sua aplicação em produções audiovisuais e violações de direitos autorais e de imagem. Examinamos casos como o envolvendo a Volkswagen, Elis Regina e sua filha, além de situações com hologramas, ressurreição artificial de artistas e modulação de voz de cantores famosos por IA.

Posteriormente, abordaremos as complexidades da regulação das IA's, visando incentivar a inovação, prevenir abusos e evitar a vigilância estatal. Nossa metodologia inclui pesquisa comparativa das abordagens regulatórias de países como China, Estados Unidos e União Europeia, buscando insights aplicáveis no contexto brasileiro. Realizamos pesquisa sobre Projetos de Leis para enfrentar esse problema crescente, juntamente com estudos técnicos e centros de pesquisa dedicados a resolver essa situação e estabelecer usos adequados para a Inteligência Artificial. Este trabalho oferece contribuições significativas para entender e potencialmente regular as IA's no Brasil, fornecendo subsídios para o debate sobre os desafios e oportunidades dessa tecnologia em evolução. Sua relevância transcende fronteiras, impactando diretamente o presente e o futuro da sociedade moderna.

127

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Deepfakes. Regulação. Inovação.