

Jader Silveira (Org.)

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Temáticas e Fundamentos



Jader Silveira (Org.)

CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Temáticas e Fundamentos



2022 – Editora Uniesmero

www.uniesmero.com.br

uniesmero@gmail.com

Organizador

Jader Luís da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Imagens, Arte e Capa: Freepik/Uniesmero

Revisão: Respective autores dos artigos

Conselho Editorial

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

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

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587e Silveira, Jader Luís da
Ciência e Tecnologia: Temáticas e Fundamentos - Volume 2 /
Jader Luís da Silveira (organizador). – Formiga (MG): Editora
Uniesmero, 2022. 172 p. : il.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-84599-51-2

DOI: 10.5281/zenodo.6625175

1. Ciência e Tecnologia. 2. Inovação Tecnológica. 3. Tecnologia e
Comunicação. 4. Aplicação da Ciência. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 607

CDU: 001

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

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

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Uniesmero
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001

www.uniesmero.com.br

uniesmero@gmail.com

Formiga - MG

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

Acesse a obra originalmente publicada em:

<https://www.uniesmero.com.br/2022/06/ciencia-e-tecnologia-tematicas-e.html>



AUTORES

**ALEXANDRE HÜLLER
ALEXANDRE SAGGIORATO
ALINE CRISTINA MARTINS DA VEIGA
ÁLVARO NERY FERRI
ANA CAROLINA RAZERA
CAIO FRAILE GONÇALVES
GILMAR FRANCISCO VIONE
ISABELA AQUINO DE OLIVEIRA
JAIME MARTINEZ
JAÍNE CRISTIANE WENTROBA
JEAN LUCAS POPPE
JONEY CRISTIAN BRAUN
JOSÉ NILTON DE MELO
JOSELAINE SEVERO CARLOTTO
LETÍCIA AUGUSTO OLIVEIRA DA SILVA
LUAN PEREIRA CAMARGO
LUIZ HENRIQUE DALL'ANTONIA
MAYARA DA SILVA ARAUJO
ROBERTA ANTIGO MEDEIROS
ROBERTO DE MATOS
SANNAH KARLA DA COSTA SANTOS
TAINÁ SANTANA DOS SANTOS
THAÍS REGINA HANSEN BÁO
THALYTA AMÁLIA FEITOSA FERNANDES**

APRESENTAÇÃO

Um dos principais motores do avanço da Ciência é a curiosidade humana, descompromissada de resultados concretos e livre de qualquer tipo de tutela ou orientação. A produção científica movida simplesmente por essa curiosidade tem sido capaz de abrir novas fronteiras do conhecimento, de nos tornar mais sábios e de, no longo prazo, gerar valor e mais qualidade de vida para o ser humano.

Com o conhecimento, o universo natural se expande e ganha novos contornos. É o que anima a complexidade da cultura, da política e das artes. Mais do que técnicas, instrumentos e equipamentos, trata-se da produção e compreensão ininterrupta da existência humana. Exatamente por isso, a ciência e a tecnologia estão entre as fundações de nossa civilização. Com toda sua diversidade, são alimentadas e alimentam, a um só tempo, trajetórias não lineares, tensas e contraditórias, que marcam o tecido das sociedades contemporâneas.

Ciência e Tecnologia compõem o DNA do modo de produção da vida material, dos mecanismos econômicos que apontam para a prosperidade. São emuladores do futuro e fonte de apreensão, já que nem todos os países conseguem acessá-las do mesmo modo e nem todas as pessoas são beneficiadas por seus resultados da mesma maneira.

Por conta dessa desigualdade, muitos pesquisadores apontam para a perda de dinamismo da Ciência Moderna e da Tecnologia que estariam drenando sua capacidade de atuar como motores da prosperidade. O ponto central é que o avanço das Ciências é muito dependente de instrumentos e da evolução de tecnologias. E essa evolução provoca impactos na própria atividade científica, como os caminhos abertos pelos meios digitais de hoje sugerem fortemente.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 ECONOMIA DO TURISMO: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS <i>Tainá Santana dos Santos; Isabela Aquino de Oliveira; José Nilton de Melo</i>	9
CAPÍTULO 2 PUBLICIDADE LOVE'S BABY SOFT: "PORQUE A INOCÊNCIA É MAIS SEXY DO QUE VOCÊ IMAGINA" <i>Aline Cristina Martins da Veiga</i>	29
CAPÍTULO 3 ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE AMBIENTES FLORESTAIS DA REGIÃO DO PLANALTO MÉDIO/ RS NO MUNICÍPIO DE VANINI <i>Ana Carolina Razera; Jaime Martinez</i>	40
CAPÍTULO 4 MUSICOTERAPIA E ENVELHECIMENTO HUMANO: BENEFÍCIOS DA MUSICOTERAPIA NA PROMOÇÃO DA AUTOESTIMA DO IDOSO INSTITUCIONALIZADO <i>Álvaro Nery Ferri; Alexandre Saggiorato</i>	59
CAPÍTULO 5 O DESENVOLVIMENTO DE PERSONAS NO PROJETO DE MARCA DE UM LABORATÓRIO UNIVERSITÁRIO <i>Caio Fraile Gonçalves</i>	78
CAPÍTULO 6 OS DESAFIOS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL <i>Joselaine Severo Carlotto; Jaíne Cristiane Wentroba</i>	87
CAPÍTULO 7 SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ELETRODOS DE ZnO/rGO PARA DETECÇÃO NÃO ENZIMÁTICA E FOTOELETROQUÍMICA DE GLICOSE <i>Sannah Karla da Costa Santos; Luan Pereira Camargo; Luiz Henrique Dall'Antonia</i>	94
CAPÍTULO 8 PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PROPRIEDADES RURAIS FAMILIARES: IMPLICAÇÕES SOCIOCULTURAIS, AMBIENTAIS E DA PANDEMIA DE COVID-19 <i>Jean Lucas Poppe; Gilmar Francisco Vione; Joney Cristian Braun; Alexandre Hüller</i>	115
CAPÍTULO 9 DETERMINAÇÃO VOLTAMÉTRICA DE OXCARBAZEPINA UTILIZANDO UM ELETRODO DE DIAMANTE DOPADO COM BORO PRÉ-TRATADO CATÓDICAMENTE <i>Roberta Antigo Medeiros; Thaís Regina Hansen Báó; Roberto de Matos; Mayara da Silva Araujo</i>	136

CAPÍTULO 10

VIVÊNCIA DE MONITORIA EM TEMPOS DE COVID-19: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Thalyta Amália Feitosa Fernandes; Letícia Augusto Oliveira da Silva

156

OS AUTORES

167

CAPÍTULO 1
ECONOMIA DO TURISMO: ASPECTOS
TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Tainá Santana dos Santos
Isabela Aquino de Oliveira
José Nilton de Melo

ECONOMIA DO TURISMO: ASPECTOS TEÓRICOS E CONCEITUAIS

Tainá Santana dos Santos

Bolsista no CNPq, graduanda em Gestão de Turismo (IFS), taina4042@gmail.com

Isabela Aquino de Oliveira

Graduanda em Gestão de Turismo (IFS), aquinoisa@outlook.com

José Nilton de Melo

Professor do curso de Gestão de Turismo (IFS), doutor em Propriedade Intelectual (UFS), graduado em Economia (UFS), niltonmelo@hotmail.com

Resumo: Este artigo objetiva dissertar sobre os principais conceitos sobre economia do turismo. Tem como finalidade a criação de conteúdo para que seja utilizado como base em outros estudos e assim, disseminar conhecimento. A economia é uma ciência social que estuda a produção, distribuição e consumo dos bens e serviços necessários para satisfazer as necessidades humanas, as quais são ditas infinitas. Há, no mercado econômico, três setores que são responsáveis pelas produções, dentre eles está o setor terciário, que é o setor que produz bens e serviços, onde se encontra o turismo. O turismo é uma atividade econômica em que as pessoas precisam se deslocar temporariamente do seu local habitual para outra localidade e uma das atividades que mais gera renda e emprego, sendo utilizado, inclusive, por pequenas comunidades para complementação de renda. Com base nisso, existe ainda a chamada economia do turismo, que é a ciência que estuda o funcionamento do mercado turístico. Desta forma, a economia do turismo estuda todos os efeitos econômicos que o turismo causa e como a atividade influencia direta e indiretamente na geração de renda. Para a construção desse trabalho, foi utilizada pesquisa bibliográfica, a partir de textos que já foram publicados, incluindo livros, artigos e materiais disponibilizados na *internet*.

Palavras-chave: Economia do turismo. Mercado turístico. Impactos Econômicos do Turismo.

Abstract: This article aims to discuss the main concepts of tourism economy. Its purpose is to create content to be used as a basis for other studies and thus disseminate knowledge. Economics is a social science that studies the production, distribution and consumption of goods and services necessary to satisfy human needs, which are said to be infinite. There are, in the economic market, three sectors that are responsible for production, among them is the tertiary sector, which is the sector that produces goods and services, where tourism is found. Tourism is an economic activity in which people need to temporarily move from their usual place to another location and one of the activities that generates the most income and employment, being used even by small communities to supplement their income. Based on this, there is still the

so-called tourism economy, which is the science that studies the functioning of the tourist market. In this way, tourism economics studies all the economic effects that tourism causes and how the activity directly and indirectly influences income generation. For the construction of this work, bibliographic research was used, from texts that have already been published, including books, articles and materials available on the internet.

Keywords: Tourism economy. Tourist market. Economic Impacts of Tourism.

INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade que possui diversas necessidades e escassez de recursos, sendo necessário saná-las. Por consequência dessa escassez dos recursos produtivos que geram problemas econômicos, é importante que haja estudos sobre a economia. Conforme Carvalho e Vasconcellos (2006), as necessidades humanas são tanto ilimitadas quanto infinitas, já os recursos produtivos são ao contrário desta afirmação. Mas o que seria a economia?

Esses autores afirmam que a Economia é o estudo de como os seres humanos e a sociedade decidem empregar os recursos produtivos escassos, com aplicações alternativas, para produzir bens e serviços, e, assim, distribuí-los para consumo, agora e no futuro, entre as diversas pessoas e grupos da sociedade.

“Já a escassez ocorre porque as necessidades humanas excedem a capacidade de produção possível com a utilização dos recursos limitados disponíveis” (RODRIGUES, 2012, p. 18).

Na economia, existem os grandes setores que desenvolvem atividades que geram dinheiro. Esses são três: o setor primário que dentro estão as atividades que necessitam principalmente dos recursos naturais; o setor secundário que envolve as atividades industriais e o setor terciário que é constituído por prestadoras de serviços, dentre elas se encontra o turismo.

Caracterizando o turismo, conforme Pakman (2014), a Organização Mundial do Turismo (OMT) declara que o turismo é um fenômeno social, cultural e econômico, que envolve o movimento de pessoas para lugares fora do seu local de residência habitual, geralmente por prazer. Entende-se então que o turismo é uma atividade que envolve deslocamento de pessoas e que impacta no âmbito cultural, social e, principalmente, o econômico.

Atrelando a economia com o turismo, há a abordagem da Economia do Turismo, que tem por definição o estudo de como a sociedade emprega recursos

escassos e de usos alternativos, para produzir bens e serviços que se destinam a satisfazer necessidades das pessoas no que se refere ao deslocamento em relação aos seus locais de moradia ou de trabalho, com objetivo do desfrute do repouso, esporte, cultura, religiosidade, lazer e entretenimento.

Este trabalho tem como finalidade discutir e reunir conceitos básicos da Economia do Turismo, mostrando sua importância para o conhecimento humano. Pensando na importância do turismo e da economia gerada por essa atividade, este capítulo foi desenvolvido com o objetivo de disseminar conhecimento básico sobre o turismo e a economia, e como ambos se relacionam. Ou seja, sobre a importância de um para o outro e como estes estão interligados, para que, assim, o presente artigo seja utilizado como base para outros estudos.

O QUE É ECONOMIA?

A partir dos conceitos expostos acima, é importante ressaltar que a economia estuda o que, quanto, como e para quem produzir bens e serviços que são disponibilizados na sociedade. De modo geral, a sociedade precisa decidir, certamente, dentre as suas possibilidades, quais produções serão feitas e a quantidade de produtos a serem produzidos baseados na necessidade humana. Além disso, é preciso que seja visto como estes serão colocados em produção, e isto acaba dependendo da tecnologia e dos recursos que são usados para produzir. Por fim, um dos maiores problemas é definir para quem produzir, visto que implica em problemas como:

- a) Como as pessoas terão acesso ao produto;
- b) O impacto do mecanismo de distribuição de renda no plano do bem-estar.

“O objetivo da economia é organizar políticas que articulem produção, distribuição e consumo de bens e serviços, com a finalidade de minimizar os problemas e maximizar os benefícios em favor da qualidade de vida da sociedade” (RODRIGUES, 2012, p. 17).

Existe um sistema econômico para solucionar todos esses problemas. Um sistema que se preocupa como fazer a mercadoria circular, quais serão os recursos naturais utilizados, quanto será os recursos monetários. A sociedade, portanto, se organiza para que tudo seja sanado da melhor forma possível.

O objetivo das indústrias, independentemente do que elas produzam, é produzir bens e serviços, vendê-los e como compensação por essa produção, receber o que

denominamos de lucro. Os bens podem ser livres, que são aqueles que a produção é ilimitada – um grande exemplo é a luz solar – e há os bens econômicos, que são aqueles que sua produção é escassa. Esses bens econômicos se subdividem em:

- a) Bens materiais: aqueles que são tangíveis e podem ser estocados;
- b) Bens imateriais: tudo que é intangível e não estocável, por exemplo atendimento médico.

Os bens materiais se classificam em:

- a) Bens de consumo: são produzidos para saciar a necessidade humana. Estes podem ser duráveis e não duráveis;
- b) Bens de capital: são aqueles que são utilizados para produzir outros produtos.

Tanto os bens de consumo como os de capital se subdividem em 4 tipos, sendo eles:

- a) Bem finais: aqueles que já passaram por todas as etapas de transformações, desta forma encontram-se bem-acabados;
- b) Bens intermediários: os que não estão acabados, que precisam passar por algum processo de transformação para chegar na sua finalidade;
- c) Bens públicos: são os bens que tem seu fornecimento através do setor público;
- d) Bens privados: são produzidos e exclusivos do setor privado.

Já que existe um sistema econômico, é necessário que haja pessoas físicas e jurídicas que o façam funcionar. Nisso, existe o que chamamos de agentes econômicos.

Os agentes econômicos são divididos em três: o primeiro é a empresa, que inclui todos que produzem e comercializam os produtos; o segundo é a família, que engloba todos as pessoas e unidades familiares, que têm como papel consumir, sendo assim, são esses que compram os produtos; e, em terceiro temos o governo, que engloba as organizações que estão sob o poder do Estado.

Esses três agentes econômicos estão se relacionando o tempo todo, pois estão interligados.

Alguns autores consideram que o sistema de produção é subdividido em três e cada um desses setores tem características diferentes quanto à produção de seus produtos, estes são:

- a) Setor primário: este é formado por empresas que produzem utilizando os recursos naturais. São grandes exemplos: pecuárias, atividades agrícolas;

b) Setor secundário: engloba as empresas que trabalham com atividades industriais. Exemplos: fábrica de celulares, automóveis;

c) Setor terciário: este sector envolve as empresas que prestam serviços. Exemplos: escolas, hospitais.

No setor terciário se encontra uma das maiores atividades do mundo, responsável por ajudar a crescer economias de diversos lugares do mundo que é o turismo.

O QUE É TURISMO?

Segundo Tadini (2010) é de comum acordo que o turismo consiste em uma visita temporária, entretenimento, descanso e lazer, ou refere-se a diversas pessoas fazendo deslocamento do seu local habitual para outros, tendo como motivação a realização de atividades diferentes do que são realizadas diariamente.

Knupp (2015) destaca que a OMT considera que existe a viagem receptiva, que se refere ao momento da chegada e também da saída dos turistas em um país; e a viagem emissiva, que é correspondente ao momento em que o turista sai do seu local habitual e o retorno ao mesmo. Além de existir as viagens domésticas, que são aquelas que ocorrem dentro de um mesmo país, ou seja, esta ocorre quando as pessoas de um determinado país começam a viajar internamente.

Por envolver diversos setores em seu campo de atuação, o turismo é considerado uma das atividades mais dinâmicas da atualidade. No campo econômico, por exemplo, é considerado um negócio em crescimento já que diversos países e regiões investem no desenvolvimento da atividade turística, que envolve questões tanto ambientais quanto socioculturais e econômicas (KNUPP, 2015, p.45).

Essa visão que se tem de o turismo ser um negócio em crescimento é devido ao ser humano tender a ser curioso e o turismo está diretamente ligado com essa curiosidade, deste modo, o ser humano é estimulado a viajar de um lugar para outro, fazendo com que a atividade tenha propensão a ascender.

De acordo com Knupp (2015) sabendo que a sociedade atual tem em sua característica a globalização, o turismo, nesse contexto, tornou-se global, visto que as pessoas estão cada vez mais viajando, com inúmeras motivações, podendo ser estas: religiosidade, negócios, lazer.

O sistema turístico é considerado como um sistema aberto, pois esta atividade sofre influência de diversos fatores – como políticos, sociais e econômicos. Dessa

forma, a atividade pode crescer dependendo muito desses fatores, como também pode decair ou estagnar caso ocorra eventos impactantes.

Tadini (2010) afirma que a cadeia produtiva do turismo nada mais é que um conjunto que reúne empresas, elementos materiais e imateriais que desenvolvem ocupações com relação ao mesmo, com o intuito de buscar mercados considerados estratégicos, fazendo utilização de produtos que possuem uma boa competitividade. Esta cadeia produtiva possuem as empresas líderes, provedores de serviços e infraestrutura de apoio que são seus componentes principais.

O autor diz, ainda, que o turismo é entendido como um produto da sociedade consumível, e sua compra e venda de produtos – como também serviços – dá a possibilidade de surgimento de um mercado turístico que dá possibilidade ao aparecimento de diversos trabalhos que estão conectadas com atividades de lazer e recreação para quem consome.

O mercado do turismo é extremamente dinâmico, por consequência, a depender da região os preços dos bens e serviços irão variar, os atrativos turísticos, entre outros.

No turismo, existe o que é chamado de segmentação de mercado. Como explica Tadini (2010), essa segmentação nada mais é que dividir em grupos homogêneos de acordo com gostos, preferências, poder aquisitivo, entre outros. Essa segmentação é de grande importância para a criação de produtos e serviços específicos.

Há um crescente reconhecimento por parte das agências transnacionais, como a OECD, de que o turismo é um setor da indústria altamente fragmentado, que, em geral, precisa confiar a empresas de pequeno e médio porte uma quantidade de trabalho bastante grande – um grande número de staff em relação aos clientes (ATELJEVIC; PAGE E ALMEIDA, 2011, p.103).

Vê-se a importância do setor turístico para o mercado e como o turismo é uma atividade que se relaciona com diversas áreas, inclusive a econômica. Pensando nisto é indispensável falar da economia do turismo.

O QUE É ECONOMIA DO TURISMO?

Conforme Fagundes e Ashton (2010), foi a partir do Século XX que o turismo passou a ocupar um espaço diferenciado no mercado mundial fazendo com que

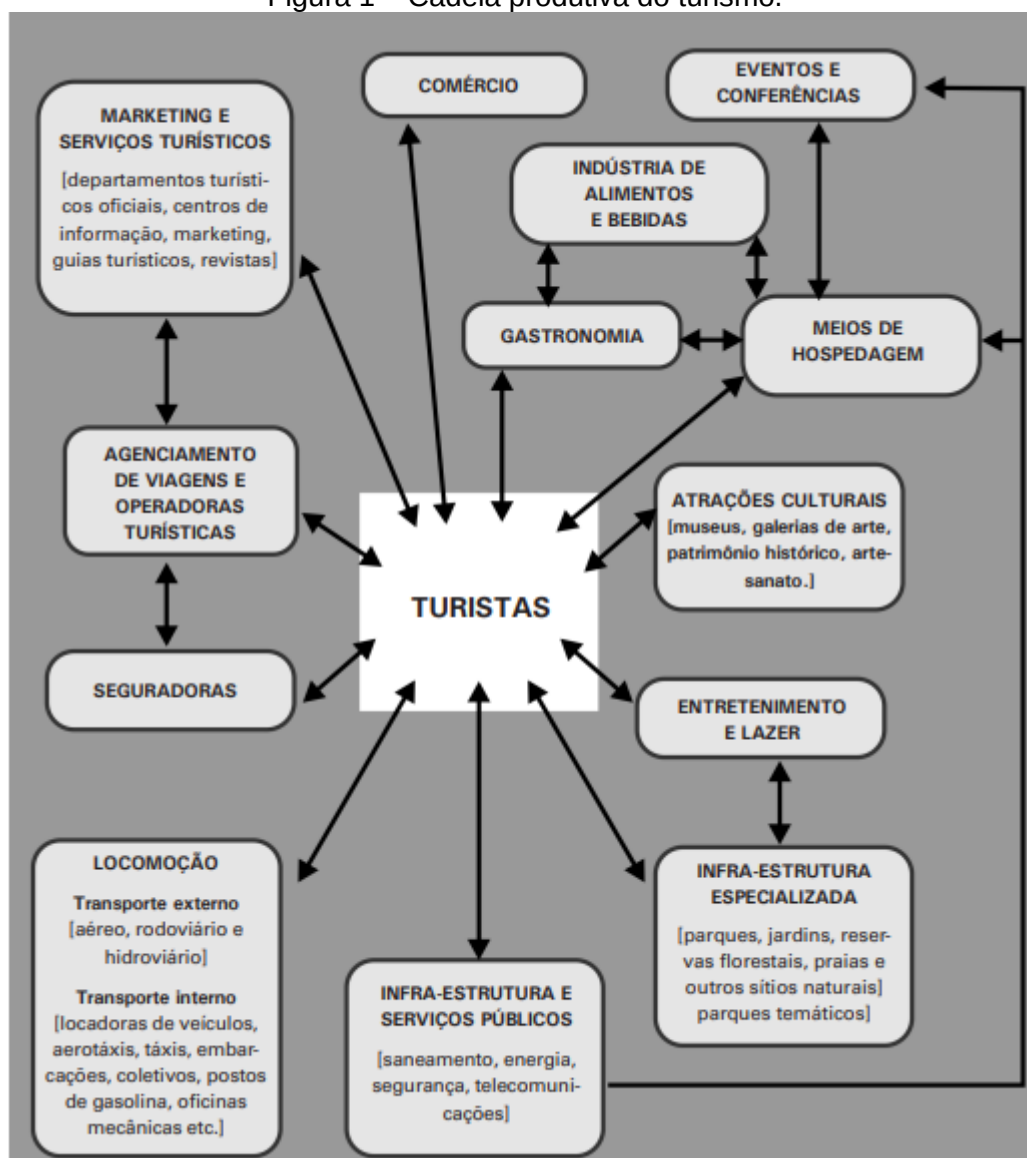
diversos países apostassem suas reservas nele como diferencial econômico. Mas foi especificamente na década de 1950 que ele evoluiu.

O turismo é uma atividade volátil, dessa forma, depende de diversos fatores para a sua execução. Um fator essencial para isto é a economia do país estar em boas condições devido às pessoas precisarem de dinheiro para viajar. A atividade turística é essencial para a geração de emprego e renda, é por meio desta que é produzido diversos bens e serviços e que vários locais têm sua infraestrutura melhorada, trazendo benefícios não somente para os visitantes, mas para os nativos também. Com a chegada de turistas torna-se possível e necessário a construção de novas acomodações, restaurantes, bares, entre outros, gerando novos empregos.

Baseado no pensamento de Ateljevic; Page e Almeida (2001), pode-se destacar o potencial econômico que o turismo tem, pois através dele há a criação de empregos, redução de dívidas e encorajamento do desenvolvimento econômico e regional.

Há, inclusive, comunidades que começam a trabalhar com o turismo, criam planejamentos para conseguir ter uma renda a mais, ou seja, este está cada vez mais sendo reconhecido como um meio de alavancar, economicamente, as comunidades.

Figura 1 – Cadeia produtiva do turismo.

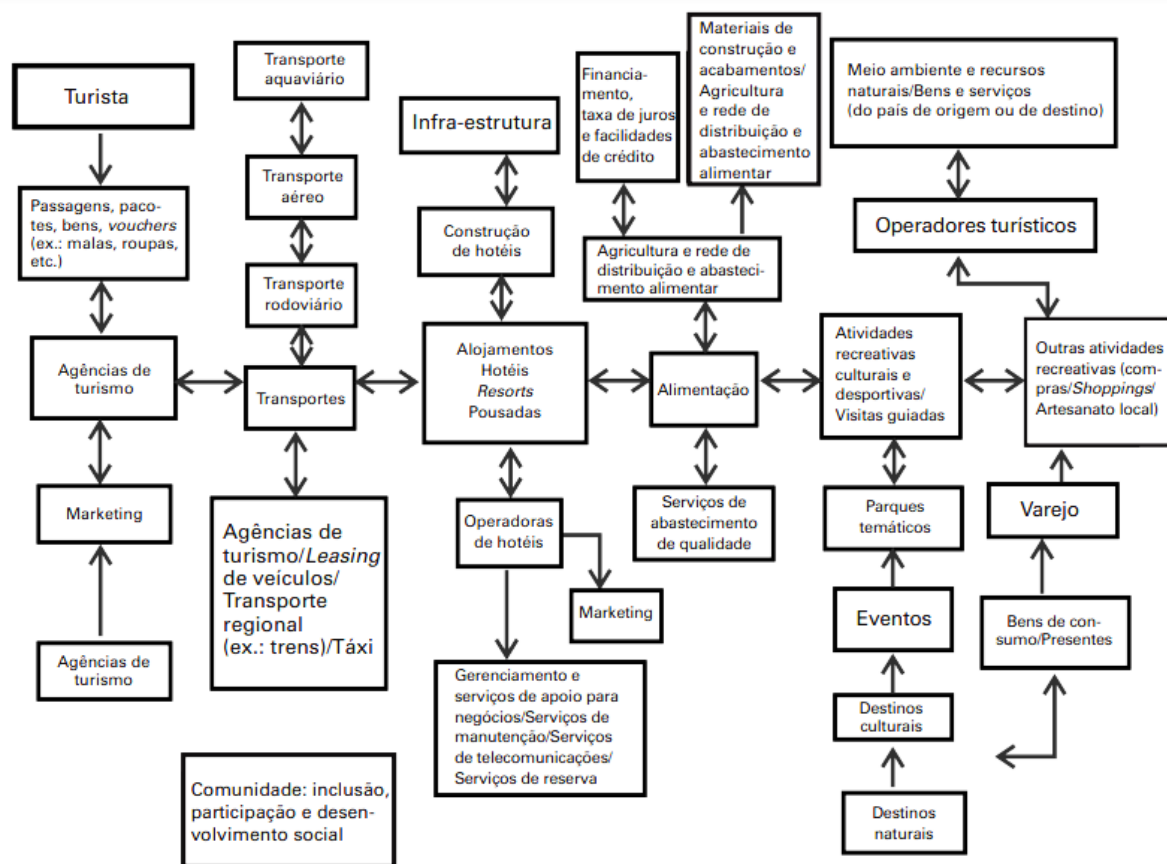


Fonte: Castro; Tadini; Melquiades (2010, p. 58).

Na busca pelo crescimento econômico já foi visto que a atividade turística é uma grande aliada, mas por qual motivo se busca que a economia cresça? Bem, procurar melhorar economicamente serve exatamente para modificar a situação de vida das pessoas de um país, para que estas consigam ter condições de sobrevivência mais dignas.

O turismo é capaz de impulsionar o crescimento de algumas regiões que apresentem condições para a sua propagação. Entre os benefícios que podem ser gerados por esta atividade destacam-se os de contribuir para a redução das desigualdades regionais e pessoais de renda, para a geração de divisas e para a criação de empregos. Neste aspecto em particular, por se constituir preponderantemente numa atividade do setor serviços, que notadamente utiliza mão-de-obra de forma intensiva, o potencial gerador de empregos do turismo é muito relevante, sendo, também por isso, a base do crescimento da economia de regiões ou mesmo países (RABAHY, 2019, p.11).

Figura 2 – Fluxo da cadeia produtiva do turismo.



Fonte: Castro; Tadini; Melquiades (2010, p. 60).

A OMT considera que a atividade possui três tipos de produtos, que são eles:

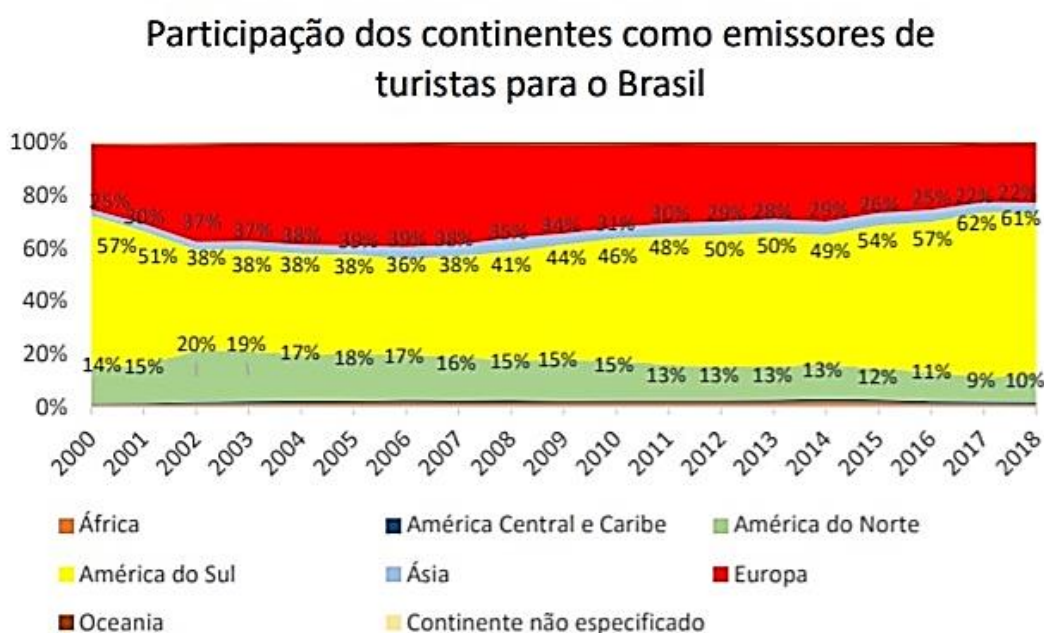
- a) Produtos característicos do turismo: neste caso como exemplo pode-se ser citado o transporte aéreo de passageiros, pois este tem seu nível de consumo diminuído caso haja falta de turistas. Desse modo, entende-se que esse produto é aquele que depende do turismo para ter um número maior de usuários.
- b) Produtos conexos ao turismo: tais produtos são considerados específicos do turismo em países, no entanto, em alguns não são, como o transporte ferroviário.
- c) Produtos específicos do turismo: estes agrupam ambas as categorias anteriores.

De acordo com Ignarra (2013), o turismo está dentro do setor terciário, que é o setor que envolve a prestação de serviços. Segundo o autor, a cadeia de negócios do turismo pode ser denominada como trade turístico e são exemplos: as agências, os bares e restaurantes, entre outros.

Trazendo o turismo para a realidade brasileira, ele vinha obtendo um crescimento significativo anteriormente a pandemia da covid-19. Conforme a FGV (2020) dados do IBGE afirmam que o turismo teve uma contribuição direta de 3,7% do PIB do Brasil e 3% do total de empregos.

O turismo internacional no país, apesar de lentamente, vinha crescendo bastante nos últimos anos; mesmo o país possuindo sua sustentação turística no turismo doméstico, o Brasil obteve crescimento no índice de turistas advindos de outros países:

Figura 3 – Chegada de turistas no Brasil, por continentes – 2000-2018 (em %)



Fonte: Ministério do Turismo e Embratur – Anuários Estatísticos – 2001 a 2019.

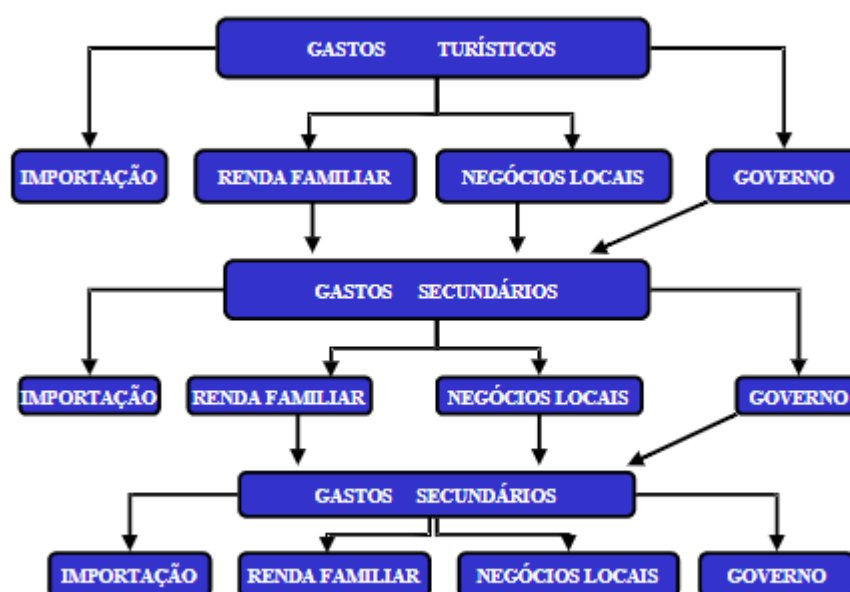
O dinheiro gerado pelos gastos que os turistas fazem geram um efeito multiplicador em que diversas pessoas e empresas se beneficiam. Alguns estudiosos acreditam que o turismo possui três tipos de impactos socioeconômicos, os quais são os efeitos diretos, indiretos e induzidos. Lage e Milone (2001) por exemplo, classificam os efeitos diretos como os gastos realizados nos equipamentos turísticos, já os efeitos indiretos têm relação com o dinheiro originado por bens e serviços que têm uma relação com a atividade turística e, por fim, os impactos induzidos que são os gastos adicionais frutos da renda que fora gerada pelo turismo. Tal efeito é benéfico a diversos setores:

O conceito de multiplicador se baseia no reconhecimento de que as vendas de uma firma exigem compras de outras empresas dentro da economia local, ou seja, os setores industriais de uma economia são interdependentes. Isso significa que as empresas adquirem não

apenas insumos básicos, como força de trabalho e importados, mas também de bens intermediários e serviços produzidos por outros estabelecimentos dentro da economia local. (COOPER [et al], 2008, p. 180).

“O efeito multiplicador representa o fenômeno pelo qual algum acréscimo ou decréscimo inicial dos gastos totais irá ocasionar uma elevação ou uma diminuição mais do que proporcional do nível de equilíbrio da renda.” (LAGE E MILONE, 2001, p. 126).

Figura 4 – Efeito multiplicador do turismo.



Fonte: Barbosa (2002, p. 21).

O turismo é dividido entre ofertas turísticas e demandas turísticas. Essas ofertas referem-se aos bens e serviços que produz o que os turistas necessitam.

A oferta turística pode ser conceituada como o “conjunto de equipamentos bens e serviços de alojamento e alimentação de recreação e lazer de cada político cultural social ou de outros tipos capaz de atrair e a sentar numa determinada região durante o período determinado de tempo (BENI, 2001, p. 159).

“A oferta turística pode ser entendida como sendo o conjunto de recursos naturais e artificiais de uma cidade, região ou país, assim como de bens e serviços ligados à atividade turística “(JESUS, 2010, p. 30).

Entende-se, então, que oferta turística é tudo que pode ser oferecido ao turista, todos recursos que são possíveis de serem encontrados na localidade. Enquanto a demanda, de acordo com Carvalho e Vasconcellos (2006), refere-se à quantidade de bens e serviços que os consumidores pretendem usufruir por determinado tempo.

O principal agente econômico responsável pela demanda turística é o consumidor de produtos turísticos ou, simplesmente, o turista ou usuário de produtos turísticos. Diferentemente do que acontece com a oferta turística, na demanda turística, quanto maior o preço de determinado bem ou serviço, menor o desejo pelo mesmo, ou seja, quanto menor o preço de dado produto, maiores serão a motivação e o desejo de adquiri-lo (JESUS, 2010, p. 41-42).

As ofertas turísticas são atingidas por diversos fatores, Jesus (2010) classificam-nas como: Preço dos produtos turísticos: de acordo com o preço dos produtos turísticos, será definida a quantidade demandada; Preço dos outros bens e serviços: o consumidor tende a escolher o produto turístico caso o preço do produto seja menor comparado ao preço dos concorrentes; Nível de renda dos turistas: quanto maior o poder de compra dos consumidores, maior será a quantidade de produtos demandados; Gosto ou preferência dos turistas: mudanças no gosto e/ou preferência dos turistas pode resultar em mudanças quanto a demanda pelo produto. Conforme o autor existem certas peculiaridades na oferta turística, são elas:

- a) Impossibilidade de estocagem, visto que não tem como guardar para ser consumido posteriormente;
- b) Competitividade, já que está à mercê de outros concorrentes por não ser necessidade básica;
- c) Extrema rigidez, pois há certa dificuldade em alterar atividades turísticas em outras formas para serem exploradas economicamente;
- d) Intangível, em virtude que o produto que o consumidor compra não pode ser tocado;
- e) Imobilidade, uma vez que não se consegue fazer transporte da oferta turística de um lugar para outro.

Enquanto demanda de acordo com Carvalho e Vasconcellos (2006) refere-se à quantidade de bens e serviços que os consumidores pretendem usufruir por determinado tempo.

A geração do lucro depende da procura pelo que é ofertado. Existe um modelo de mercado onde a oferta e a demanda têm um papel imprescindível, pois estão inclusos em um sistema econômico que ajuda a entender como funciona a determinação dos preços.

Conforme Jesus (2010) são atuantes do mercado o que são denominadas de forças de mercado, que são a oferta e a demanda, estas são sinalizadas pelo preço que é uma variável imprescindível economicamente falando. Tanto quem produz,

quanto quem vende deseja vender seus produtos pelo maior preço possível, já os consumidores que são quem demandam esses produtos, desejam comprá-los pelo menor preço.

Há diversos fatores que influenciam os preços dos produtos, como o preço para produzir, os valores que a concorrência pratica, o governo também intervém quanto aos preços do mercado para que não haja abusos, para frear a inflação e muitos outros. Ou seja, há alguns fatores que influenciam os preços.

Com o passar dos anos, o turismo tem experimentado um crescimento contínuo e intensa diversificação para se tornar um dos crescimentos mais rápidos do setor econômico no mundo. O turismo moderno é intimamente ligado ao desenvolvimento e abrange um número crescente de novos destinos. Essa dinâmica tem tornado o turismo em um fator-chave para o progresso socioeconômico (UNWTO, tradução nossa).

A importância do turismo para a economia de um país é tamanha que a Organização Mundial de Turismo - OMT (*World Tourism Organization* - UNWTO) - entende que o volume dos negócios do turismo equivale ou até ultrapassa a exportação de óleo, produtos alimentícios ou automobilísticos. O turismo tem se tornado um dos maiores atores do comércio internacional e representa, ao mesmo tempo, uma das principais rendas de muitos países em desenvolvimento (tradução nossa).

Segundo a Forbes (2018) países como Espanha e Portugal arrecadam bilhões de euros através do turismo. Em 2017, a Espanha recebeu 87 milhões de turistas arrecadando cerca de 87 bilhões de euros. Em 2016, respectivamente, a Espanha e Portugal obtiveram 11% e 9, 2% do seu PIB através do turismo.

Vindo para o momento atual, além da covid-19 que se alastrou por todo o mundo engendrando fome, morte e caos e ocasionando forte impacto na economia brasileira e mundial, a guerra iniciada pela Rússia contra a Ucrânia também traz grandes efeitos para o turismo e sua economia: cruzeiros cancelados, viagens canceladas e rotas redefinidas que criam maiores gastos de combustíveis já ocorreram durante a guerra que se assola desde fevereiro de 2022.

Apesar da guerra ocorrer na Europa, o brasileiro que já vinha sofrendo com sua economia se arrastando por causa da pandemia que apesar de estar controlada ainda não acabou, agora sofre com preços altos. Levando em consideração que o turismo brasileiro depende muito do bolso dos brasileiros para se fortalecer, visto que

o turismo doméstico é quem sustenta os ganhos da atividade no país, mais uma vez o turismo vem arcando com o fardo de ser uma atividade que sofre influência dos fenômenos da sociedade.

Conforme Rabahy (2020) é importante dá enfoque ao fato de que a principal força motora do turismo no Brasil advém do mercado interno, que o consumo turístico chega a ser 9,9 vezes mais que o consumo realizado pelos estrangeiros.

Turismo e economia estão intimamente relacionadas. Quando um turista resolve viajar ou simplesmente comprar um determinado cartão postal, sua decisão constitui-se em um fato econômico. O mesmo ocorre quando um empresário decide abrir uma agência de turismo, ampliar as instalações de um hotel já existente ou simplesmente estabelecer preço de uma passagem aérea. As decisões governamentais de criar um novo imposto sobre empresas do setor, construir um aeroporto ou investir na promoção turística de um destino qualquer também são fatos econômicos. (SANTOS, 2012, p.18).

Para o Brasil, o turismo é ainda mais importante do que para alguns países, principalmente se for considerado que, como dito acima, o turismo e a economia estão intimamente conectados e, além disso, o Brasil em 2021 chegou a ter 14 milhões de brasileiros desempregados, número que o investimento em turismo poderia facilmente abaixar, visto que como dito inúmeras vezes neste trabalho, a atividade é uma fonte empregadora de pessoas e de geração de renda.

O turismo global movimentará 1,8 bilhões de pessoas em 2030, em 2017 já movimentou 1,3 bilhões, crescimento de 7% em relação ao ano anterior. O setor de turismo global representa 10,4% do PIB e gera 7 vezes mais emprego do que a indústria automobilística, 5 vezes mais do que a indústria química e 3,5 vezes mais do que o setor bancário. (FREITAS-PEREIRA; RAMÍREZ-SÁNCHEZ e FLORENCIO DA SILVA, 2021, p.37).

“A atividade é uma força econômica das mais importantes do mundo. Nele ocorrem fenômenos de consumo, originam-se rendas, criam-se mercados nos quais a oferta e a procura encontram-se.” (BARBOSA, 2005, p. 108).

Desde a compra das passagens ou do pacote de viagens o turista gera renda. O turismo se aproveita dos recursos naturais, culturais e inúmeras pessoas da sociedade aproveitam do que a atividade pode gerar: as grandes empresas de aviação, empresas de transportes terrestres, até mesmo os residentes que conseguem vender para os turistas sejam artesanatos, comidas, entre outros. O turismo consegue criar oportunidades para as pequenas e grandes comunidades, seja sendo complemento monetário ou como forma de melhorar as estruturas da sua

infraestrutura. A atividade consegue impulsionar a construção civil, valorizar imóveis e o que é extremamente importante: empregar diversas pessoas.

Uma série de fenômenos de caráter social, econômico e de comunicação está acontecendo em âmbito mundial. A transformação da economia dirigida diante de contextos mais amplos, a transnacionalização dos meios de comunicação e das redes empresariais, as novas funções exigidas da administração pública e a proliferação de novos produtos e serviços no mercado globalizado estão impondo cenários em constante transformação, impactando os sistemas tradicionais de gestão e exigindo a busca de novas ações estruturais e operacionais. (BENI, 2005, p.297).

Segundo o Beni (2005) há três dimensões nos chamados processos de endogenização, são elas:

- a) Econômica: esta tem como característica um processo de produção bem específico que ajuda os donos de empresas locais a serem eficientes ao usar os fatores produtivos e conseguirem ser competitivos com sua produtividade
- b) Sociocultural: os atores econômicos e sociais se unem às instituições locais e formam um pequeno sistema que envolve os valores da sociedade local no processo de desenvolvimento.
- c) Política: esta torna-se instrumento por meio de iniciativas locais, permitindo a criação de um entorno local que instiga a produção de forma sustentável.

METODOLOGIA

O trabalho foi realizado com base na pesquisa bibliográfica, pois “Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto.” FONSECA (2002, p. 32).

A qual Rodrigues (2011) define que é desenvolvida a partir de materiais que já foram publicados, principalmente livros, artigos de periódicos e, atualmente, materiais disponibilizados na *internet*; e que deve ser construída de forma que obedeça às normas oficializadas procedimentos metodológicos, possibilitando o pensamento crítico, analítico, sistemático e de reflexão.

“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.” (GIL, 2008, p.50)

Quanto ao que foi produzido no trabalho aqui se encontra, foi retirado de revistas eletrônicas, artigos e livros encontrados de forma física, como também via *internet*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia é uma ciência que busca amenizar e lidar com os impactos que a escassez de recursos traz para sociedade. Essa ciência trabalha de forma que seja possível que as necessidades humanas de produção sejam sanadas, mesmo que os recursos de produção sejam limitados e finitos – que são inversas à necessidade que os humanos possuem –. Portanto, é necessário destacar alguns enfoques da economia é: o que, quanto, como e para quem produzir.

A atividade turística é uma atividade que envolve deslocamento de pessoas do seu entorno habitual para algum outro lugar e isso pode ser motivado por diversos fatores, dentre eles, o lazer. No decorrer do presente trabalho, é visto que o turismo é uma atividade que sofre interferências de diversos fenômenos da sociedade e que existe o que chamamos de cadeia produtiva do turismo, que se constitui de empresas líderes, provedores de serviços e infraestrutura de apoio. Ou seja, o turismo é um exímio aliado quando se trata de ajudar no crescimento econômico de um país ou região.

O turismo é uma área que, atualmente, tem sido bastante estudada devido ao seu efeito multiplicador econômico e por gerar renda direta e indiretamente para as localidades. Está demonstrado, ao decorrer do texto, como a atividade turística aliada com a economia gera grandes resultados em termos monetários. O turismo é responsável por uma parcela do dinheiro gerado na economia de diversos países, inclusive no Brasil. Por esse motivo existe a economia do turismo, que é o estudo de como é empregado pela sociedade os recursos escassos para produzir bens e serviços atrelados à atividade.

Conclui-se, então, que é importante analisar a área do turismo de forma mais profunda, considerando-a como uma indústria capaz de gerar emprego e renda para milhares de pessoas.

REFERÊNCIAS

- ATELJEVIC, J.; PAGE, S.J.; ALMEIDA, M.V. **Turismo e empreendedorismo**. Tradução: Andrea Kogan. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. Título original: Tourism and entrepreneurship.
- BARBOSA, F. F. O turismo como um fator de desenvolvimento local e/ ou regional / *Tourism as a local and/or regional development factor*. **Caminhos de Geografia**, [S. l.], v. 6, n. 14, 2006, p. 107-114. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15380>. Acesso em: 18 abr. 2022.
- BARBOSA, Luiz G. **Os impactos econômicos do turismo e sua implicação nas políticas públicas**: O caso do município de Macaé-RJ. 2002. Disponível em: <https://silos.tips/download/os-impactos-economicos-do-turismo-e-sua-implicacao-nas-politicas-publicas-o-caso>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- BENI, Mário Carlos. Turismo: da economia de serviços à economia da experiência. **Turismo: Visão e Ação**, v. 6, n. 3, p. 295-306, set./dez. 2004. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277230338>. Acesso em: 15 abr. 2022.
- Brasil. Ministério do Turismo (2019). **Anuário Estatístico de Turismo - 2019**. 46, ano base 2018. Brasília: Ministério do Turismo.
- CARVALHO, L. C. P.; VASCONCELLOS, M. A. S. **Introdução à economia do turismo**. São Paulo: Saraiva, 2006.
- CASTRO, Diana; TADINI, Rodrigo Fonseca.; MELQUIADES, Tania. **Fundamentos do Turismo**. v. 2. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/recurso/6866>. Acesso em: 19 abr. 2022.
- COOPER, Chris; [et al]. **Turismo, principio e prática**. 3. ed. Bookman, 2008.
- FAGUNDES, Camila; ASHTON, M.S.G. **Desenvolvimento regional através do turismo**: geração de emprego e renda. In: ENCONTRO SEMINTUR JR, 1., Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2010. Disponível em: https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/desen_regional.pdf. Acesso em: 19 abr. 2022.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- FORBES. **Países onde o turismo mais impulsiona a economia**. 22 maio 2018. Disponível em: <https://forbes.com.br/principal/2018/05/15-paises-onde-o-turismo-mais-impulsiona-a-economia/>. Acesso em: 18 abr. 2022.
- FREITAS-PEREIRA, Marcos; RAMÍREZ-SÁNCHEZ, Miguel Y; FLORENCIO DA SILVA, Rodrigo. Economia compartilhada no segmento de turismo. **Revista Espacios**, v.42., set. 2021, p.32-45. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a21v42n09/a21v42n09p03.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUEDES, Tcharlye. **Breve abordagem do Direito Econômico no Turismo**.

Jusbrasil. Disponível em:

<https://tcharlye.jusbrasil.com.br/artigos/269447982/economia-e-turismo>. Acesso em: 18 abr. 2022.

IBGE. (2012). Economia do Turismo: Uma Perspectiva Macroeconômica 2003-2009. **Estudos e Pesquisas Informação Econômica**, 18, p.56. Rio de Janeiro: IBGE.

Disponível em:

http://www.dadosefatos.turismo.gov.br/images/pdf/outros_estudos/economia_do_turismo/Estudo_Economia_do_Turismo__Uma_Perspectiva_Macroeconomica_2003_2009.pdf. Acesso em: 18 abr. 2022.

IGNARRA, Luiz Renato. Fundamentos do Turismo. 3. ed. São Paulo: Senac Rio, 2013.

JESUS, Claudiana Guedes; SILVA, Robson Dias. **Economia e turismo**. v. 1. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. Disponível em:

<https://canal.cecierj.edu.br/012016/04e4b5b8c7e43f814e23122e734aec6c.pdf>.

Acesso em: 18 abr. 2022.

KNUPP, M. E. C. G. **Fundamentos do Turismo**. Curitiba: InterSaberes, 2015.

LAGE, Beatriz H. G.; MILONE, Paulo Cesar. **Economia do turismo**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MENDES, Carlos Magno. [et al.]. **Introdução à economia**. 3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2015.

Disponível em:

https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/401353/1/introducao_a_economia-3ed-miolo-online-atualizado.pdf. Acesso em: 18 abr. 2022.

OLIVEIRA, Jamily. **Contribuição do turismo para o desenvolvimento da economia**. Administradores.com, 17 abr. 2019. Disponível em:

<https://administradores.com.br/artigos/contribuicao-do-turismo-para-o-desenvolvimento-da-economia>. Acesso em: 18 abr. 2022.

PAKMAN, Elbio Troccoli. **Sobre as definições de turismo da OMT: uma contribuição à História do Pensamento Turístico**. In: SEMINÁRIO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO, 11 v. 24, 2014.

Disponível em: <https://www.anptur.org.br/anais/anais/files/11/34.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

RABAHY, Wilson Abrahão. Análise e perspectivas do turismo no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 1-13, jan./abr. 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7784/rbtur.v14i1.1903>. Acesso em: 18 abr. 2022.

RODRIGUES, Auro de Jesus. **Metodologia científica**. 4. ed. Aracaju: Unit, 2011.

RODRIGUES, Lásara Fabrícia. **Fundamentos de Economia**. Rede E-tec Brasil/UFMT – Cuiabá, 2012. Disponível em: https://www2.ifmg.edu.br/ceadop3/apostilas/fundamentos-de-economia/@@download/file/vers%C3%A3o_Final_-_Fundamentos_de_Economia_04.06.12.pdf. Acesso em: 18 abr. 2022.

SANTOS, G. E. O. **Economia do turismo**. São Paulo – Aleph, 2012.

TADINI, Rodrigo Fonseca.; MELQUIADES, Tania. **Fundamentos do Turismo**. v. 1. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2010. Disponível em: <https://canal.cecierj.edu.br/012016/5834ca099d14e0f180e0f7c7bbac715c.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2022.

UNWTO (2019). ***Tourism – an economic and social phenomenon***. Madrid: World Tourism Organization – UNWTO. Disponível em: <https://www.unwto.org/why-tourism>. Acesso em: 18 abr. 2022.

WELLE, Deutsche. As consequências da guerra na Ucrânia para o turismo global. **Isto É Dinheiro**, 3 mar. 2022. Disponível em: <https://www.istoedinheiro.com.br/as-consequencias-da-guerra-na-ucrania-para-o-turismo-global/>. Acesso em: 18 abr. 2022.

CAPÍTULO 2
**PUBLICIDADE LOVE'S BABY SOFT: “PORQUE
A INOCÊNCIA É MAIS SEXY DO QUE VOCÊ
IMAGINA”**

Aline Cristina Martins da Veiga

PUBLICIDADE *LOVE'S BABY SOFT*: “PORQUE A INOCÊNCIA É MAIS SEXY DO QUE VOCÊ IMAGINA”

Aline Cristina Martins da Veiga

Acadêmica de Publicidade e Propaganda na Universidade de Passo Fundo (UPF)

alinecmv02@gmail.com

RESUMO

Desde os primórdios da humanidade, a publicidade desenvolveu um papel essencial na divulgação de produtos e serviços. Entretanto, ao longo da história, alguns anúncios apresentaram inadequações no que diz respeito às abordagens escolhidas, como o que foi veiculado pela *Love's Baby Soft* no ano de 1974, o qual apresentou uma criança e explorou a inocência da mesma como uma característica atraente. Deve-se considerar, além disso, que na época de sua criação, os movimentos feministas estavam no seu auge nos Estados Unidos, local onde essa publicidade surgiu. Nesse sentido, os homens americanos, estavam dispostos a colocar as mulheres no seu “devido lugar”, isto é, nos berços, de maneira infantilizada e sexualizada ao mesmo tempo, o que é possível perceber através dessa publicidade. Dessa forma, esse estudo tem o objetivo de analisar o anúncio citado anteriormente, apresentar uma releitura do mesmo, assim como deixar o conteúdo acessível, a fim de que mais seres humanos possam ser atingidos por essa mensagem. Assim, justifica-se pelo intuito de contribuir com a melhoria da criação de anúncios publicitários por parte das agências, de maneira que esses não desrespeitem a Constituição Federal nem os Direitos Humanos, sendo também acessíveis a todas as pessoas que queiram ter contato com esse material.

Palavras-chave: Publicidade; Sexualização infantil; Acessibilidade.

ABSTRACT

Since the beginning of humanity, the publicity developed an essential role to spread products and services. However, along the History, some advertisements presented some inadequacies regarding the approaches that were chosen, such as the one broadcast by *Love's Baby Soft* in 1974, in which presented a child and explored her innocence as an attractive trait. It must be considered, in addition, that during the time of its creation, feminists' movements were in their height in the United States, the place where this publicity emerged. In this sense, American men, were willing to put women in their “proper place”, in other words, in a crib, infantilized and sexualized at the same time, what is possible to see in the advertisement. Therefore, this study aims to analyze the advertisement mentioned previously to show its rereading, as well as let this content accessible, in order to allow more people to be achieved by this message. Thus, it is justified by the intention to contribute with the improvement of the creation from publicity advertisements with regard of agencies, so that the Federal Constitution and the Human Rights will not be disregarded, being also accessible to everyone who wants to have contact with this material.

Keywords: Publicity; Child Sexualization; Accessibility.

INTRODUÇÃO

O presente artigo trata da sexualização infantil no campo da publicidade, assim como a acessibilidade, que é essencial para que todas as pessoas possam ser alcançadas por este conteúdo repleto de informações necessárias para a desconstrução de padrões, opiniões e estereótipos, por meio da realização de debates sobre esses assuntos quando os mesmos são colocados em pauta.

Dessa forma, cada ser humano carrega responsabilidades e determinadas concepções de acordo com o seu nível de maturidade. No entanto, por vezes, ocorre um desenvolvimento precoce dos indivíduos quando expostos a determinadas situações que, ocasionalmente, envolvem a publicidade apresentando de maneira persuasiva comportamentos que os indivíduos muitas vezes acabam por reproduzir sem exercer a filtragem das informações, principalmente quando esses são crianças.

Para realizar a pesquisa, foram utilizadas referências de sites que abordassem a história da publicidade e ajudassem o grupo a analisar criticamente o anúncio em questão, assim como em artigos e em materiais disponibilizados e abordados em aula.

1. PUBLICIDADE

Segundo Chiara (2018), os primeiros registros da publicidade datam de 3000 a.C., as pinturas nos muros da Babilônia que eram feitas por diversos profissionais a fim de oferecer seus serviços para a população. Em seguida, vieram os cartazes pendurados nas praças da Roma antiga para anunciar o aluguel de apartamentos.

Já na Idade Média, mensageiros eram pagos para vociferar notícias sobre a nobreza e as ofertas dos mercadores. Até o século XV foi assim que a publicidade se desenvolveu, de maneira simples e com um baixo alcance. No entanto, com a invenção da imprensa por volta de 1450, esse cenário mudou e os materiais publicitários passaram a ser produzidos em maior quantidade.

No século XVII, surgem os jornais e mais pessoas passaram a ter acesso à publicidade. Com o aumento da produção de mercadorias, tornou-se necessário o surgimento das primeiras agências de publicidade na Europa e nos Estados Unidos no século XIX para vender os produtos estocados, processo que começou no início do século XX.

Por outro lado, conforme a Escola de Comunicação e Design Digital (20--?), nesse mesmo período, com o surgimento do rádio, públicos diferentes começaram a ser atingidos, pois agora a publicidade também tinha som, surgem então os *jingles*, as músicas que anunciam os produtos, e que, por vezes, ficam fortemente fixadas na mente do consumidor.

Ademais, com o surgimento da televisão, a publicidade ficou ainda mais interessante, afinal era possível que as pessoas não só ouvissem as informações sobre o produto, mas também, as vissem através da tela.

E, por fim, após o surgimento da internet, tornou-se possível incluir todas as formas de publicidade em um mesmo espaço, e, ao mesmo tempo, criar novas maneiras para divulgar produtos e serviços. Além disso, essa é uma forma mais barata e democrática de tornar conhecida uma empresa ou marca, permitindo, dessa forma, que ela e o consumidor desenvolvam um relacionamento mais próximo que o que tinham anteriormente.

2. SEXUALIZAÇÃO INFANTIL

Conforme Criança e Consumo (2022), diversas leis e normas no Brasil nos dias atuais como o Código de Defesa do Consumidor, proibiram a publicidade infantil no Brasil. Entretanto, isso ainda ocorre de forma ilegal, sendo que algumas empresas utilizam a internet para tal prática, visto que as mesmas têm consciência de que no país 91% das crianças e adolescentes entre 9 e 17 anos de idade fazem uso da *web* todos os dias.

Dessa forma, a partir da coleta de dados, estabelecem parâmetros sobre preferências, comportamentos, gostos, relacionamentos, entre outros, a fim de anunciar de forma mais assertiva seus produtos para essa faixa etária. Recentemente, nos Estados Unidos o atual presidente, Joe Biden, pediu que a publicidade infantil fosse proibida das redes sociais, pois os dados das crianças devem ser protegidos e as mesmas não devem ser expostas às explorações comerciais.

Além disso, segundo Publicidade infantil já é ilegal (20--?), as publicidades que têm as crianças como público-alvo, podem ter influência na erotização e adultização precoces, e, inclusive, levar à exploração sexual infantil, pois a criança será retratada desempenhando o papel de um adulto.

Dessa forma, de acordo com Montes (2017), o processo de adultização ocorre quando a infância de uma criança é abreviada, pois a mesma terá a ideia de que

precisa deixar de se comportar como tal e, por fim, crescer, tendo como consequência, atitudes de adulto sendo reproduzidas antes do tempo adequado.

Além disso, geralmente a adultização é seguida da sexualização por meio de preocupações com a aparência física, da ambiguidade das mensagens, das poses sensuais em modelos que ainda são crianças, por exemplo. Assim, quando expostos a essas situações, diversos problemas podem acompanhá-los pelo resto de suas vidas como: baixa autoestima, gravidez precoce, violência, distúrbios alimentares, dentre outros, justamente pelo motivo da sua sexualidade ainda estar em desenvolvimento.

A respeito dessa temática, o Estatuto da Criança e do Adolescente, Art. 17, considera que:

O direito ao respeito consiste na inviolabilidade da integridade física, psíquica e moral da criança e do adolescente, abrangendo a preservação da imagem, da identidade, da autonomia, dos valores, ideias e crenças, dos espaços e objetos pessoais.

Dessa forma, torna-se essencial que as crianças sejam crianças, ou seja, ajam como tais, para que sejam adultos saudáveis e prósperos no futuro.

3. ACESSIBILIDADE

De acordo com o dicionário Infopedia (20--?), acessibilidade significa o que é possível de ser acessado de maneira fácil por todas as pessoas, inclusive as que possuem mobilidade reduzida e as pessoas com deficiência.

Nesse sentido, segundo Schaeffer (2021), para a imagem ser acessível, ela precisa ter recursos como o texto alternativo e a audiodescrição. O primeiro, pode ser veiculado através das *hashtags* #ParaCegoVer, #ParaTodosVerem, #ImagemAcessível ou #TextoAlternativo; já o segundo, é um áudio gravado, logo, ambos têm a função de descrever a imagem que será publicada.

Dessa maneira, primeiramente deve-se dizer se a imagem é uma fotografia, tirinha, desenho, entre outros, depois descrever a imagem da direita para a esquerda, bem como de cima para baixo. Além disso, as cores devem ser identificadas, os textos precisam ser descritos, assim como sua localização. As frases devem ser curtas e objetivas, escritas seguindo uma sequência lógica, nas quais abreviações precisam

ser evitadas. Assim, um conteúdo poderá ser postado nas mídias sociais e mais pessoas serão impactadas por essa publicação.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para o desenvolvimento do projeto, a comunicação entre o grupo foi realizada via *Google Meet* e *Whatsapp*, com a finalidade de discutir as ideias. Assim sendo, o método utilizado para compartilhar sugestões, pensamentos e opiniões foi o *Brainstorm* através do uso do *Google Jamboard* para fazer as anotações necessárias.

Além disso, como havia dificuldade entre os integrantes do grupo no ajuste dos horários devido às demandas diárias e particulares dos acadêmicos, foi decidido que cada um desenvolveria as tarefas separadamente, sempre se comunicando com os demais. Para isso, as tarefas foram divididas em: fotografar e coletar dados da parte mais técnica do projeto, realizar a acessibilidade dos conteúdos que seriam gerados, produzir as peças gráficas e a parte textual, bem como a apresentação para a turma do nível 1 do curso de Publicidade e Propaganda da UPF.

Enquanto isso, os professores orientaram os grupos a usarem a criatividade na construção da publicidade como um todo. Ademais, houve diversas aulas ministradas sobre Acessibilidade, Construção Visual de uma Campanha, Responsabilidade Social, dentre outros assuntos, com o propósito de embasar os alunos durante o processo.

5. PROJETO INTRACURSO

5.1 O que é?

O Projeto Intracurso é uma atividade interdisciplinar prática que começou a ser realizada com a primeira turma do novo currículo do curso de Publicidade e Propaganda da Universidade de Passo Fundo (UPF) nos dois primeiros semestres. Nesse sentido, a cada semestre, os estudantes juntamente com os professores trazem para a sala de aula temas atuais para discussão, abordados por um problema central, no qual nesse projeto devem buscar soluções para o mesmo por meio da publicidade ou da propaganda. No primeiro semestre de 2021, os alunos foram

incumbidos de recriar anúncios publicitários antigos conforme o pensamento da sociedade atual.

6. ANÁLISE DE DADOS

A linha de hidratantes corporais *Love's Baby Soft* no ano de 1974 lançou diversos anúncios em que um adulto representa uma criança, utilizando a inocência infantil por meio do urso de pelúcia, assim como da frase “Porque a inocência é mais sexy do que você imagina” (tradução livre).

Figura 1 – Anúncio original impresso *Love's Baby Soft*, 1974



Fonte: https://www.yesterdaysperfume.com/yesterdays_perfume/2014/01/vintage-perfume-commercial-loves-baby-soft-1975.html

Na época em que o anúncio foi veiculado, poucas pessoas realmente se importavam com a mensagem que estava sendo espalhada através dessa publicidade, pois esse tipo de comportamento era aceito e esperado.

Por outro lado, para realizar a proposta do trabalho, esse anúncio foi recriado e o nome do produto também foi mudado para *Love's Soft, Baby*, “O amor é suave, bebê” (tradução livre). Nesse sentido, foram desenvolvidas três peças: uma para as redes sociais, a capa de uma revista e um anúncio para a mesma.



Figura 2 – Capa de uma revista



Figura 3 – Anúncio para uma revista



Figura 4 –Peça para as redes sociais

A partir das imagens acima, a ideia era demonstrar o poder das mulheres que pode ser percebido através do conhecimento, por exemplo, e não por meio da inocência como a publicidade da *Love's Baby Soft* retratou. Para tanto, nas fotografias, a modelo estava vestindo uma roupa vermelha, mas também posando de maneira confiante e com um olhar marcante.

Além disso, foi realizada também a acessibilidade de cada peça para que o maior número de pessoas pudesse ter acesso a esse conteúdo caso ele fosse veiculado.

Capa da revista em Braille/Peça para mídia impressa

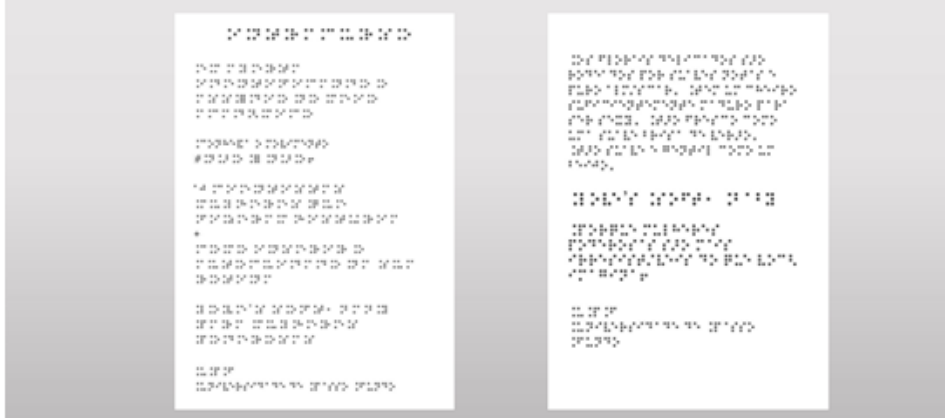


Figura 5 – Acessibilidade em Braille para as peças da mídia impressa

Texto alternativo

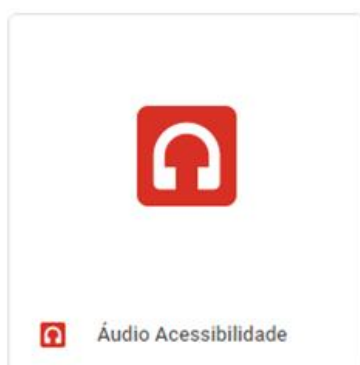
#PraCegoVer Foto de uma mulher vestida de vermelho segurando um livro. Ela está com um olhar poderoso e pronta para conquistar o mundo. Em cima temos o título da revista: Intracurso, no lado esquerdo na parte de cima temos a seguinte manchete 10 CIENTISTAS MULHERES QUE FIZERAM HISTÓRIA e mais + COMO INSERIR O AUTOCUIDADO NA SUA ROTINA. Já no direito EM ALERTA IDENTIFICANDO O ASSÉDIO NO MEIO ACADÊMICO e Conheça o movimento # NÃO É NÃO!. Na parte inferior à esquerda temos o título LOVE'S SOFT, BABY PARA MULHERES PODEROSAS.

Figura 6 – Acessibilidade para cegos

Texto alternativo

Para os daltônicos: a moça tem cabelos castanhos com luzes nas pontas. Ela está usando uma blusa vermelha e um colar dourado. No canto inferior direito, temos o produto anunciado que é composto por uma embalagem transparente com a tampa e a escrita em rosa.

Figura 7 – Acessibilidade para daltônicos



Áudio Acessibilidade

Figura 8 – Acessibilidade para pessoas analfabetas



Porque mulheres poderosas são mais irresistíveis do que você imagina

Figura 9 – Acessibilidade em Libras para pessoas surdas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto acima, é essencial que os pais e as autoridades filtrem as informações e decidam se as crianças devem ou não ter acesso a estes materiais, pois eles ainda estão construindo sua identidade, assim como sua personalidade, e,

portanto, não são integralmente capazes de executar esta análise, tornando-se vulneráveis a reproduzir o que veem, sentem ou até escutam.

Além disso, é indispensável que a Publicidade passe por processos de transformações que visem à extirpação da reprodução de padrões comportamentais do passado e que, portanto, não representam a realidade presente.

Paralelo a isso, também se conclui que para a Publicidade ser efetiva e assertiva, ela deve ser inclusiva, o que, portanto, implica a inserção de elementos que possibilitem a acessibilidade à(s) peça(s) produzida(s), de forma que tanto os públicos surdo, cego e analfabeto sejam alcançados.

Logo, crê-se na validade desta pesquisa uma vez que objetiva por diferentes abordagens e promover a reflexão acerca das peças publicitárias já produzidas. Diante disso, com uma postura crítica perante à comunicação, espera-se transformar o presente, aprendendo com os erros do passado.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA UNIVERSITÁRIA DE NOTÍCIAS. **Relação entre sexualização precoce e abuso de crianças.** Disponível em:

<<https://aun.webhostusp.sti.usp.br/index.php/2019/11/06/relacao-entre-sexualizacao-precoce-e-abuso-de-criancas/>> Acesso em 29 de abr. de 2022.

AVENTURAS NA HISTÓRIA. **5 mil anos da publicidade.** Disponível em: <

<https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/reportagem/a-historia-da-publicidade.phtml>> Acesso em 29 de abr. de 2022.

BORGES, Juliane. Fundação Universidade de Passo Fundo. **Responsabilidade Social e Propaganda.** Passo Fundo, 2021.

BORGES, Juliane. Fundação Universidade de Passo Fundo. **Elaborando o visual de uma campanha:** imagem, ilustração, texto. Passo Fundo, 2021.

CLICK AMERICANA VINTAGE E RETRO MEMORIES. **Love's Baby Soft:** Because innocence is sexier than you think? Disponível em: <

<https://clickamericana.com/topics/beauty-fashion/loves-baby-soft-innocence-sexier-think-eww-70s-80s>> Acesso em 29 de abr. de 2022.

CRIANÇA E CONSUMO. **Presidente dos Estados Unidos pede a proibição de publicidade dirigida às crianças nas redes sociais.** Disponível em: <

<https://criancaeconsumo.org.br/noticias/presidente-dos-estados-unidos-pede-a-proibicao-de-publicidade-dirigida-as-criancas-nas-redes-sociais/>> Acesso em 29 de abr. de 2022.

DANA. **As soft and gentle as a kiss**. Disponível em:
<<https://danaclassics.com/pages/loves-baby-soft>> Acesso em: 24 de jun. de 2021.

ESCOLA DE COMUNICAÇÃO E DESIGN DIGITAL. **A história da publicidade e propaganda: saiba tudo!** Disponível em:< <https://ecdd.infnet.edu.br/publicidade-e-propaganda/guia-a-historia-da-publicidade-e-propaganda/>> Acesso em 29 de abr. de 2022.

INFOPEDIA. **Acessibilidade**. Disponível em: <
<https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/acessibilidade>> Acesso em 30 de abr. de 2022.

MONTES, Aline Magalhães. Revista eletrônica da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Pelotas. **A sexualização das meninas no universo da publicidade infantil brasileira**. Pelotas, 2017.

PROPAGANDAS HISTÓRICAS.COM.BR. **Love's Baby Soft (Inocência Sexy) - 1974**. Disponível em: <<https://www.propagandashistoricas.com.br/2014/01/loves-baby-soft-inocencia-sexy-1974.html>> Acesso em: 24 de jun. de 2021.

PUBLICIDADE INFANTIL JÁ É ILEGAL. **Porque a publicidade infantil já é proibida**. Disponível em: <<https://publicidadeinfantilnao.org.br/secao/10-motivos-para-nao-expor-as-criancas-a-publicidade/>> Acesso em 29 de abr. de 2022.

SCHAEFFER, Olmiro Cristiano Lara. Fundação Universidade de Passo Fundo. **Imagem acessível**. Passo Fundo, 2021.

YESTERDAY'S PERFUME. **Vintage perfume commercial: Love's Baby Soft, 1975**. Disponível em:
<https://www.yesterdaysperfume.com/yesterdays_perfume/2014/01/vintage-perfume-commercial-loves-baby-soft-1975.html> Acesso em 29 de abr. de 2022.

CAPÍTULO 3
**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE AMBIENTES
FLORESTAIS DA REGIÃO DO PLANALTO
MÉDIO/ RS NO MUNICÍPIO DE VANINI**

Ana Carolina Razera
Jaime Martinez

ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DE AMBIENTES FLORESTAIS DA REGIÃO DO PLANALTO MÉDIO/RS NO MUNICÍPIO DE VANINI

Ana Carolina Razera

*Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade de
Passo Fundo.*

Jaime Martinez

*Graduado em Ciências Biológicas e Agronomia; Doutorado em Ecologia Manejo e
Conservação da Vida Silvestre.*

Resumo: A fitossociologia faz parte da biosociologia, através de pesquisas que promovem a conservação e a manutenção dos ambientes florestais nativos (JOHN; DÜPONT; LOBO, 1837). Com o presente estudo objetivou-se promover o conhecimento das diferentes unidades amostrais em um fragmento de floresta do Município de Vanini/RS, com o intuito de habilitar a conservação e a preservação dessas matas. Realizou-se o estudo para observar a biodiversidade das árvores nativas e suas medidas fitossociológicas.

Palavras chave: Levantamento. Manejo de Florestas. Diagnóstico. Florestas.

Abstract: Phytosociology is part of biosociology, through research that promotes the conservation and maintenance of native forest environments (JOHN; DÜPONT; LOBO, 1837). The present study aimed to promote the knowledge of the different sampling units in a forest fragment in the Municipality of Vanini/RS, in order to enable the conservation and preservation of these forests. The study was carried out to observe the biodiversity of native trees and their phytosociological measures.

Keywords: Lifting. Forest Management. Diagnosis. forests.

INTRODUÇÃO

Os levantamentos fitossociológicos são caracterizados por serem avaliações quantitativas e qualitativas das florestas, desde análises da quantidade de espécies presentes até suas medidas, sua fitofisionomia e o estado sucessional. Tudo isso priorizando a conservação de florestas nativas e classificando o desenvolvimento da mesma em diferentes áreas territoriais. A partir dos levantamentos fitossociológicos

podem-se também realizar diagnósticos das áreas para posterior manejo, tanto criação de Área de Preservação Permanente (APPs), quanto de Unidades de Conservação (UCs). Assim, percebe-se que um levantamento fitossociológico possui como princípio a amenização da extinção de espécies e descaracterização do meio ambiente, permitindo a restauração de micro e macro ambientes naturais (MIRANDA et al., 2019); (ANDRADE; WOBETO; MARIA, 2017); (IRATI; ROQUE, [s.d.]).

Assim, a fitossociologia é uma ciência que integra diversos aspectos biológicos, desde as interações entre meio antropizado e a flora local até a caracterização de determinadas unidades amostrais estudadas. A fitossociologia faz parte da biossociologia, através da realização de pesquisas que possam promover a conservação e a manutenção dos ambientes florestais e das espécies nativas (JOHN; DÜPONT; LOBO, 1837).

Nesse sentido, o principal objetivo deste levantamento é promover o conhecimento de diferentes amostras vegetacionais em uma mesma floresta, realizando uma observação da composição florestal por meio de análises de distribuição, abundância, densidade e dominância das espécies arbóreas encontradas nas áreas amostrais estudadas no Município de Vanini/RS (IRATI; ROQUE, [s.d.]).

METODOLOGIA

Neste estudo, o campo foi realizado nos dias 19, 21 de abril e dia 15 de março de 2021, no município de Vanini/RS, que possui uma altitude de 750 metros. A metodologia aplicada baseou-se na determinação de duas áreas amostrais de 10 x 10 metros, e por sua vez, em cada uma delas foram avaliadas as árvores e arbustos com uma circunferência maior ou igual a 0,30 centímetros.

Para este estudo foram utilizados os seguintes materiais: uma trena de 30 metros, um barbante de 100 metros, uma foice de mão, uma prancheta para anotações de medidas encontradas, duas fichas de coleta de fitossociologia, uma caneta e um lápis, uma borracha, e folhas de ofício para posteriores desenhos e cálculos.

A princípio mensuramos todas as árvores no que diz respeito a sua circunferência. Após isso avaliou-se a altura total, e em seguida a altura comercial (fuste). Desse modo, caracterizou-se cada planta quanto a sua fitofisionomia (1 a 5) e o estrato em que elas se encontravam. Em relação a fitofisionomia de cada árvore, classificou-se em um aquelas que estavam em pleno vigor, sem nenhum galho danificado, nem cavidades perceptíveis; em dois aquelas que possuíam galhos secos; em três as plantas com cavidades e algumas evidências de galhos secos, podendo-se perceber que 30 a 40% da árvore estava morta; em quatro quando cerca de 40% da planta estava morta; e em cinco quando a planta estava totalmente morta no estrato amostral. Além disso, foram avaliados os estratos conforme a altura da planta, sendo subdivididos em dossel (estrato superior), médio superior, médio inferior e estrato inferior. Ainda assim, foram fotografados todos os caules das árvores encontradas nas duas parcelas amostrais junto com seus respectivos códigos de identificação, para que após o campo houvesse a identificação de cada uma das plantas.

Posteriormente, foram analisados os dados encontrados nos dias de campo, e a partir disso foram identificadas todas as árvores encontradas, sendo que o diâmetro da altura do peito foi calculado por meio de fórmula. Assim como a frequência absoluta e relativa, a densidade absoluta e relativa, a dominância absoluta e relativa, a área basal e o volume de madeira. (Figura 1).

Figura 1. Identificação das fórmulas utilizadas para a realização dos cálculos.

Frequência Absoluta:

$$FA = (Pi / P)$$

Frequência Relativa:

$$FR = (E FAi / FA). 100$$

Densidade Absoluta:

$$DA = ni / A$$

Densidade relativa:

$$DR = (ni / N). 100$$

Dominância Absoluta:

$$DR = (ni / N). 100$$

Dominância Relativa:

$$DoR = ABi / AB. 100$$

Área Basal:

$$Abi = Cap^2 / 4 \pi \quad e \quad ABi = Dap^2 \times \pi / 4$$

Índice do Valor de Importância:

$$IVI = FR + DR + DoR$$

Índice do valor de Cobertura:

$$IVC = DR + DoR$$

Circunferência da Altura do Peito

$$CAP = DAP / 4PI$$

Volume da Madeira:

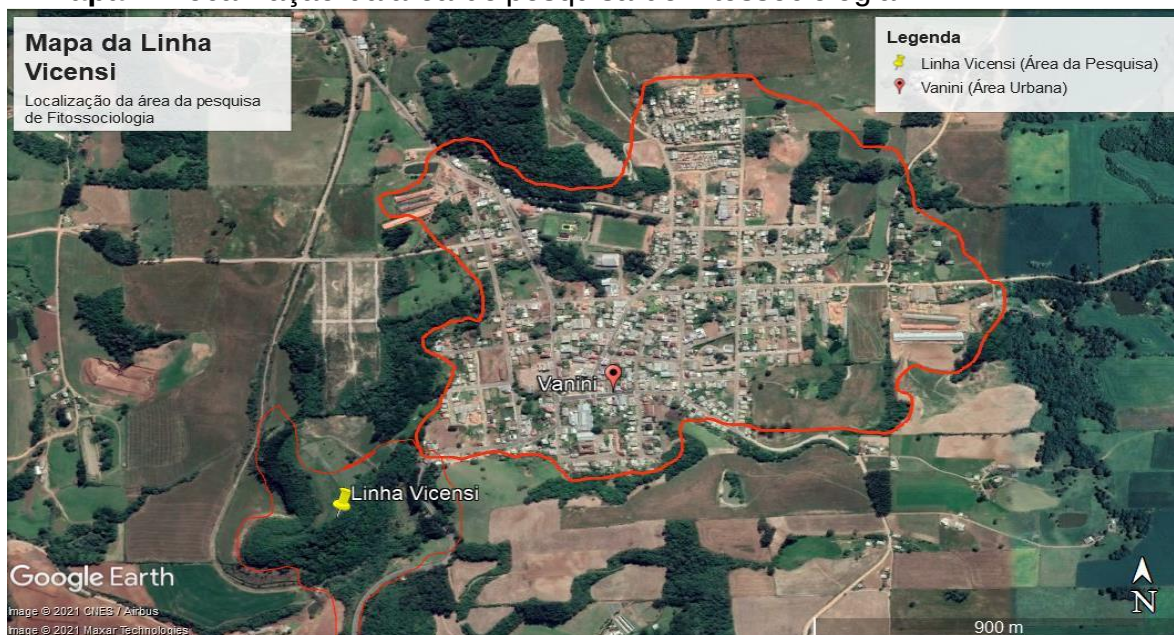
$$0,8 \times \text{Área Basal} \times \text{Altura}$$

Com isso, realizou-se a estruturação de um perfil horizontal de cada área amostral, para definição da posição de cada árvore na área (Figura 3). E ademais foram fotografadas todas as exsicatas confeccionadas a campo ao lado de seu respectivo código de identificação (Figura 2).

1.1 ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida para a pesquisa a campo está localizada no município de Vanini-RS, na Linha Vicensi, sendo proprietário o Senhor Luiz Soldateli, (Mapa 1), sendo situada na RS-129, com latitude de 28°28'45.83." S, e longitude 51°51'02.53" O. A área florestal é compostapor cerca de 5 km², configurando-se um local de vasta área de floresta muito bem conservada, podendo ser caracterizada como Floresta Ombrófila Mista. Ainda assim, vale ressaltar que a área possui um rio que a corta chamado de Rio Gramiamunha.

Mapa 1. Localização da área de pesquisa de Fitosociologia.



IDENTIFICAÇÃO DE ESPÉCIES

A identificação das espécies foi realizada a partir do livro Árvores Brasileiras e do site da Flora do Brasil (LORENZI, 1992; FLORA DO BRASIL, 2021). Além disso, foram usados registros fotográficos do campo e materiais coletados nas parcelas

amostrais (exsicatas) (Figura 2).

Figura 2. Exsicatas confeccionadas para a identificação das espécies.

Campomanesia xanthocarpa O. Berg (B0012); *Sebastiania commersoniana* (Baill.)



L.B. Sm. & Downs (A0006 e B0003); *Aspidosperma parvifolium* A. DC. (B0006).

RESULTADOS

A partir do trabalho a campo realizado foram encontradas dez espécies distribuídas em seis famílias. Sendo que a espécie de maior frequência foi a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, ea segunda foi a *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs. Entretanto as famílias destaque do estudo foram Araucariaceae e Myrtaceae assim como podemos ver na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da diversidade de espécies no total.

Nome Científico	Nome Popular	Famílias
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária	Araucariaceae
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Guatambu-Legítimo	Apocynaceae

<i>Campomanesia guazumifolia</i> O. Berg	Sete-Capotes	Myrtaceae
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	Guabiroba	Myrtaceae
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (HOOK. & Am.) Radlk	Guatambu-de-leite	Sapotaceae
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim-Miúdo	Myrtaceae
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	Canela-do-brejo; Canela-lageana	Lauraceae
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	Branquilha	Euphorbiaceae

Por meio de análises e cálculos constatou-se que a maioria das árvores tanto na unidade amostral um quanto na unidade amostral dois, possuem uma circunferência na altura do peito (CAP) acima de 0,50 cm. No entanto, também se percebeu que em segundo lugar está a classe de 0,30 a 0,50, sendo observado esse resultado nas duas unidades amostrais (Tabela 2).

Tabela 2. Classes de CAP verificadas a partir dos campos realizados.

Classes de CAP	U. A. 1 U. A. 2			
	Nº	%	Nº	%
0,30 a 0,35	2	0,05	4	0,04
0,36 a 0,40	1	10	3	0,0533
0,40 a 0,45	0	0	2	0,08
0,46 a 0,50	1	0,1	1	0,16
Acima de 0,50	6	0,017	6	0,026

Legenda: U. A. 1= 10 espécies encontradas; U. A. 2= 16 espécies encontradas.

A tabela a seguir demonstra que na unidade amostral um e na dois a altura encontrada com maior número de espécies foi na classe de 6,02 e 10 metros, e em segunda instância averiguou-se maiores quantidades de árvores entre 11 e 15 metros. Bem como, pode-se avaliar que a unidade amostral dois possuiu quase por

unanimidade suas árvores entre 6,02 e 10 metros de comprimento (Tabela 3).

Tabela 3. Classes de Altura verificadas a partir dos campos realizados.

Classes de Altura	U. A. 1 U. A. 2			
	Nº	%	Nº	%
1,01 até 3,01	1	0,1	0	0
3,02 a 6,01	2	0,02	0	0
6,02 a 10	5	0,02	11	14,56
11 a 15	2	0,05	5	0,032
16 a 20	0	0	0	0

Já na Tabela 4, podemos observar a presença de mais plantas nos estratos médio inferior, médio superior e estrato superior nas duas unidades amostrais. Porém, no estrato inferior não se observou nenhuma árvore.

Tabela 4. Estratos Fisionômicos das parcelas amostrais do Estudo Fitossociológico.

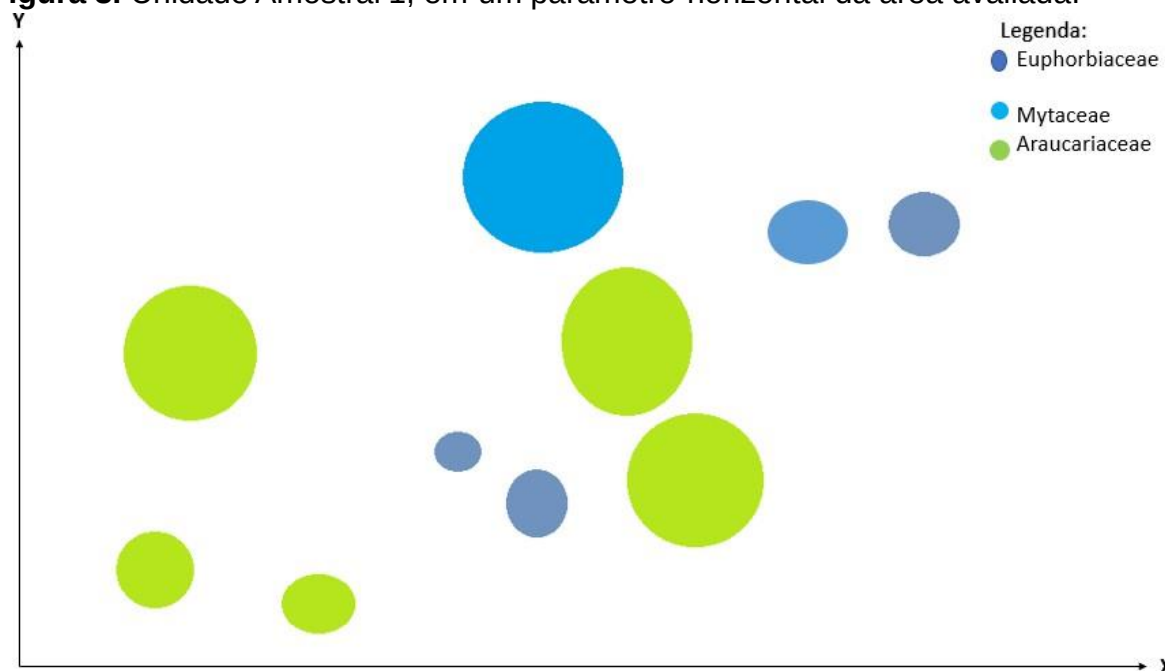
Classes de	U. A. 1		U. A. 2	
	Nº	%	Nº	%
Estrato Ocupado				
Superior	3	0,03	3	0,0533
Médio	3	0,03	5	0,032
Superior				
Médio Inferior	4	0,025	8	0,02
Inferior	0	0	0	0

Ainda sob análise, na Tabela 5, pode-se perceber que em sua maioria nas duas unidades amostrais foram encontradas árvores com vigor, sendo 21 árvores com esta classe de sanidade. Já em segundo lugar, ficou a classe de sanidade dois, representada por três espécies na primeira unidade amostral. Entretanto nas duas unidades amostrais verifica-se a presença de árvores com fitossanidade 4 (Unidade Amostral 2) e 5 (Unidade Amostral 1).

Tabela 5. Tabela de Classes de Sanidade das espécies amostrais.

Classes de Sanidade	U. A. 1		U. A. 2	
	Nº	%	Nº	%
1	6	60	15	93,75
2	3	30	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	1	6,25
5	1	10	0	0

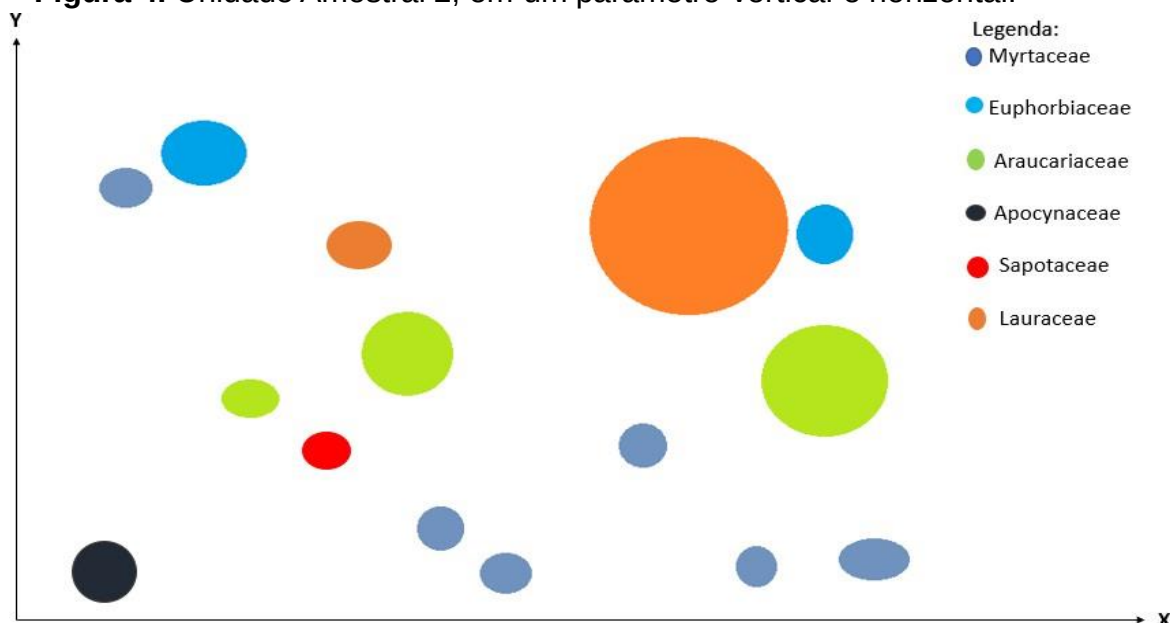
Nas figuras demonstradas a seguir podemos verificar a distribuição das plantas em cada unidade amostral. Dessa maneira, na unidade amostral um constata-se a presença (frequência) de mais espécies da família Araucariaceae, assim como esta apresenta uma dominância maior na área amostrada. Nesse sentido, por meio de avaliação percebe-se que neste estrato amostral tem-se dez indivíduos distribuídos em apenas três famílias (Figura 3).

Figura 3. Unidade Amostral 1, em um parâmetro horizontal da área avaliada.

Neste estrato horizontal da unidade amostral dois, em contraditório da unidade amostral um, verifica-se a ocorrência (frequência) da família Myrtaceae, sendo que a unidade apresenta cerca de dezesseis espécies distribuídas no quadrante

estabelecido. Entretanto, nessa unidade amostral a dominância é constituída pela família Lauraceae. Bem como leva-se em consideração que este local estava mais perto do Rio Gramiamunha presente na área estudada (Figura 4).

Figura 4. Unidade Amostral 2, em um parâmetro vertical e horizontal.



Em relação aos parâmetros fitossociológicos encontrados durante a análise e cálculos desenvolvidos, verificou-se que a espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze representa a espécie com maior intervalo de altura, assim como possui maior Índice de Valor de Importância (IVI) e frequência em relação os outros indivíduos encontrados nas unidades amostrais. A segunda espécie com maior relevância foi a *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs, sendoque está também possui maior frequência amostral, maior IVI, porém apresenta uma média de altura inferior à da *Ocotea pulchella* (Ness) Mez. Podemos citar além disso, os indivíduos que possuíram um menor IVI, estiveram também em menor frequência e dominância nas parcelas em relação aos demais indivíduos.

No que se refere a área total de cada espécie nas duas unidades amostrais, ressalta-se a soberania novamente da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. Além disso, destaca-se a dominância relativa e absoluta do pinheiro brasileiro de forma expressiva na unidade amostral um e em menor número de indivíduos na unidade amostral dois (Tabela 6).

Tabela 6. Resultados dos parâmetros fitossociológicos classificados de acordo com o Índice de Valor de Importância.

Espécie		N	par	FA	FR	DA	DR	AB total	DoA	DoR	I V C	I V I	h	D
		c						(m ² /ha)						
1.	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	7	2	1	60,87	350	26,92	165.7321996	120,29	30,06	56,98	117,85	8,25 a 11,55	0,782
2.	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	6	2	1	52,18	300	23,08	0,334286471	80,5	20,1	43,18	95,36	4,95 a 7,9	0,6522
3.	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	3	2	1	26,08	300	11,54	0,188651517	59,95	14,98	26,52	52,6	1,30 a 9,48	0,4901
4.	<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mez	2	1	0,5	34,8	100	7,69	0,0149788442	16,35	4,08	11,77	46,57	11,06	0,0108
5.	<i>Campomanesia guazumifolia</i> O. Berg	2	2	1	17,38	100	7,7	13,04525858	68,5	17,1	24,8	42,18	7,9 a 9,9	0,1694
6.	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (HOOK. & Am.) Radlk	1	2	0,5	4,35	50	3,85	0,021512302	20,5	5,12	8,97	13,32	9,48	0,1655
7.	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	1	2	0,5	4,35	50	3,85	0,017577377	18,5	4,62	8,37	12,72	7,9	0,1496
8.	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	1	2	0,5	4,35	50	3,85	0,01207631	15,5	3,9	7,75	12,1	7,9	0,1241
9.	SP 1	1	2	0,5	4,35	50	3,85	7,16304435	12,567	0,0628	3,91	8,2628	6,32	0,1018
10.	SP 2	1	2	0,5	4,35	50	3,85	8,139288696	11,78	0,0588	3,9	8,2588	6,32	0,0955

RESULTADOS AMOSTRAIS DA REGENERAÇÃO DE ARAUCÁRIAS

Diante dos resultados a seguir, pode-se concluir que a floresta visitada e as parcelas amostrais estudadas compreendiam uma Floresta Ombrófila Mista segundo a classificação RADAM Brasil (Tabela 7) (IBGE, 2010). Ademais tem-se um volume de madeira de 135,38 m³ a partir da realização do cálculo através da fórmula presente na Figura 1.

Tabela 7. Demonstração dos resultados amostrais de regeneração da *Araucária angustifolia* (Bertol.) Kuntze.

Unidade Amostral	Espécie	X (m)	Y (m)	DAP (m)	CAP (m)	altura (m)	D copa (m)	Estrato	Sanidade	Área Basal (m ²)
1	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	6,30	5,37	0,0005 5	0,0174	11,55	7,30	ES	1	2,37787704
1	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	4,19	0,50	0, 1623	0,51	9,9	1,82	ES	1	0,20428254
1	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	3,30	6,60	0,3023	0,95	8,25	4,43	MS	1	0,7088235
1	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	8,26	2,37	0,0049	0,0155	11,55	7,54	ES	2	1,8869235
1	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	2,60	2,51	0,1655	0,52	9,9	2,14	MS	2	0,21237216
2	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	7,20	9,30	0,1336	0,42	11,06	2,29	MS	1	0,13854456
2	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	6,50	7,70	0,0003	0,0103	12,64	3	ES	1	8,3323086
2	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	0	8,77	00076	0,0241	2,50	8	MI	1	1,25664

O pinheiro brasileiro é um indivíduo pioneiro na Floresta Ombrófila Mista e necessita de luz para desenvolver-se em matas. Porém, nas duas unidades amostrais analisadas neste estudo percebeu-se que não houve a presença de indivíduos jovens da araucária, justamente pelo fato de a área ser um local muito sombreado por árvores secundárias, prejudicando dessa maneira a regeneração dessa espécie. Assim como no estudo de Silva *et al*, 2010 que teve uma quantidade amostral de apenas uma planta juvenil de araucária. Entretanto, ainda nesse contexto, por meio de observações na mata, observou-se a presença de muitas sementes nas unidades amostrais, mas nenhuma plântula germinada ou já em desenvolvimento (SILVA; GANADE; BACKES, 2010).

Revela-se que a falta de luminosidade pode não ser o principal determinante para que a regeneração não aconteça, mas sim discutem a possibilidade dos fatores de diminuição de nutrientes no solo serem o ponto crucial para o desenvolvimento dessa árvore que se apresenta espaçosa e em maiores quantidades de regeneração em bordas de matas. Pois nessas áreas, há uma menor ocupação vegetal, proporcionando uma fácil dispersão de sementes, um desenvolvimento adequado e por fim a caracterização de um indivíduo adulto (SILVA; GANADE; BACKES, 2010).

Bem como, outro artigo por meio de uma pesquisa extensa realizada no Estado do Paraná evidenciou que a não regeneração de araucárias não pode ser lincada com a ausência de luz, visto que neste estudo diversas sementes de pinheiro estavam brotando em cima de troncos e em plantas acima do solo como em xaxins (*Dicksonia sellowiana* Hook.) (VALENTE; NEGRELLE; SANQUETTA, 2010).

DISCUSSÃO

As áreas florestais são indicadas como preservadas quando seus recursos naturais estão presentes, isso considerando-se as mais diversas florestas situadas em um país como o Brasil (TARLAU; TARLAU, 2019). Dentre as demais florestas classificadas para o Rio Grande do Sul, a área estudada encontrava-se em uma Floresta Ombrófila Mista, fazendo parte dos 15% de áreas florestais consideradas para o estado. Ainda assim, em relação as parcelas amostrais podem-se dizer que se apresentavam no Bioma Mata Atlântica, característico do Norte do estado do Rio Grande do Sul (TARLAU; TARLAU, 2019).

No que diz respeito a situação atual do município de Vanini, percebe-se a vasta área florestal nativa intocada pelo homem, porém em contrapartida não há Unidades de Conservação Florestais que, por sua vez, são consideradas indicadoras da preservação das microrregiões. A cidade faz parte da microrregião de Passo Fundo, que possui cerca de 5% de proporção de cobertura florestal em relação a todo o território. Desse modo, esse dado confirma que as florestas locais estão pouco preservadas em comparação as demais microrregiões do estado como, por exemplo, Guaporé e Caxias do Sul. Além disso, por meio de pesquisas realizadas sabe-se que no Rio Grande do Sul, há cerca de 270 municípios com menos de 10% de sua

cobertura vegetal nativa sem antropização, o que nos revela um número expressivamente preocupante (TARLAU; TARLAU, 2019).

Nesse sentido, outro dado alarmante foi percebido por meio de estudos no estado. No ano de 2019, foram catalogadas mais 32 espécies ameaçadas de extinção, e entre elas está a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, a espécie com mais aparição nas parcelas amostrais analisadas neste estudo (TARLAU; TARLAU, 2019).

Ainda assim, na floresta analisada pode-se perceber locais degradados pelo homem, com presença de animais domésticos e a retirada de pinhas das araucárias presentes. No que lhe concerne a antropização de áreas florestais, pode-se mencionar que a área florestal analisada estava situada nas proximidades da residência do proprietário, além de haver vestígios de trilhas e a presença de animais de porte grande, por meio de observações de fezes e pastoreio na floresta. Entretanto, a área estudada apresentava boa conservação em regiões de declínio, com a presença de musgos e líquens no tronco das árvores em grande quantidade, e também contendo árvores mortas em sua composição geral. Isso tudo pode nos indicar que a floresta estava saudável. Pode-se constatar também a partir dos dados coletados, que uma árvore das unidades amostrais estava morta em pé, e outra planta foi encontrada em estágio avançado de deterioração, significando um total de 8,1 %. Diante dessa perspectiva mais de 76,8 % das plantas presentes nas parcelas estavam saudáveis.

As áreas florestais do Rio Grande do Sul e do mundo são fontes de reserva de recursos naturais para a continuação da vida na terra. Tendo em vista o estudo realizado, podemos citar a presença de estoque de carbono e de biomassa tanto pelas árvores mortas em pé, quanto pelas vivas. Ainda nesse sentido, o armazenamento de biomassa e carbono do estado estende-se subterraneamente com cerca de 464 milhões de toneladas de carbono. Com isso, verifica-se mais um motivo muito importante para conservação das florestas nativas, que favorece a diminuição do dióxido de carbono na atmosfera permitindo o controle do efeito estufa (TARLAU; TARLAU, 2019).

Embora as unidades amostrais estudadas foram somente duas tendo um total de 200 metros quadrados analisados, conseguiu-se observar um total de 26 espécies, com predominância da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em relação

ao número de plantas. Porém avaliando as duas parcelas separadas constatou-se que na unidade amostral um havia maior quantidade de indivíduos da família *Araucariaceae*, enquanto que na unidade amostral dois houve a predominância da família *Myrtaceae*. Nesse sentido, a identificação das espécies mostrou-se um ponto crucial para a avaliação do estado de conservação da área estudada. A coleta de material botânico e a confecção de exsicatas facilitou a catalogação das espécies nas parcelas, assim como as fotografias. E após a realização dos cálculos, as tabelas acima demonstraram com clareza os parâmetros fitossociológicos encontrados de maneira quantitativa.

Na pesquisa de MIGUEL *et al*, 2006, vem de encontro com os resultados obtidos neste levantamento. As famílias de maior ocorrência em comum nos dois estudos foram *Araucariaceae* e *Eufhorbiaceae*. Além disso as espécies mais evidentes nos estratos amostrais e as mais importantes segundo o Índice de Valor de Importância (IVI) foram: o pinheiro brasileiro, *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, e o branquilha, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs. Ainda comparativamente ao estudo citado, sabe-se que a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze em sua maior parte dos indivíduos fazia parte do estrato superior ou do dossel nos dois estratos amostrais, enquanto os estratos médios superiores e médios inferiores na unidade amostral dois foi constituída pela família *Lauraceae* e *Myrtaceae* (MIGUEL *et al.*, 2006).

Em relação as espécies encontradas, tem-se em comum a *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg, *Ocotea pulchella* (Ness) Mez, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs, a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e o gênero *Myrcia* sp. (MIGUEL *et al.*, 2006). No que se refere a frequência pode-se mencionar que a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze possui a maior entre todas as espécies encontradas nesse estudo. Além disso, esta espécie é responsável também pela maior densidade, dominância e abundância no que diz respeito aos dois estratos amostrais (SONEGO; BACKES; SOUZA, 2007).

Entretanto, no atual estudo encontrou-se 26 espécies em duas parcelas amostrais de 10 x 10 metros, enquanto na pesquisa de SONEGO *et al*, 2007, foram verificados 41 espécies em 29 parcelas de 10 x 10 m, significando que a área analisada no presente trabalho pode ser considerada bem preservada apesar da antropização que possui. No entanto, contraditoriamente, o levantamento avaliado

apresentou 32 famílias e o presente estudo somente 6, o que nos revela a maior diversidade de famílias na pesquisa de SONEGO *et al*, 2007, mas menor número de espécies em comparação ao estudo atual.

No Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul, comparando com os resultados encontrados no presente estudo, pode-se perceber a presença das famílias: Lauraceae, Myrtaceae, Euphorbiaceae, Apocynaceae, e Araucariaceae. Em relação a Floresta Ombrófila Mista as espécies de maior importância que apareceram nas duas pesquisas foram o pinheiro brasileiro, a branquilha e a canela lageana (BRENA *et al*, 2020). Nesse mesmo sentido o Inventário Florestal de Santa Catarina possuiu as mesmas famílias em comum no que diz respeito a comparação entre os três estudos (GASPER *et al.*, 2013).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA

As florestas nativas são utilizadas como fonte de madeira para comércio e fonte de calor na estação fria do ano, além de fornecer produtos alimentícios como mel, cera, frutos e folhas medicinais. Ademais a maioria das florestas são utilizadas para a criação de gado e animais como a floresta encontrada no estudo, além de servir como proteção de águas, ventos, e do solo. Com base nessa análise percebeu-se a vasta importância da floresta para a manutenção da economia de pequenos proprietários fomentando dessa forma a preservação desses locais (TARLAU; TARLAU, 2019). Sendo assim, apesar das dificuldades enfrentadas no presente momento em que nos encontramos, este levantamento foi realizado com o intuito de fornecer dados científicos em relação as florestas da cidade de Vanini/RS. E mesmo tendo sido uma pesquisa modesta, procuramos atender todos os quesitos de um levantamento fitossociológico. E a partir dela pode-se constatar a importância das florestas para a subsistência do ser humano.

Durante a revisão bibliográfica se percebeu a escassez de Unidades de Conservação no estado, resultando em poucas extensões de áreas protegidas. E é nesse sentido que as políticas públicas devem evoluir, promovendo cada vez mais a preservação de espaços naturais. Sendo de imprescindível importância a continuação de pesquisas nesta área para a melhoria das condições e dos estudos

realizados. Ademais é necessário que os inventários florestais continuem a se modernizarem para que novas medidas sejam implementadas com o intuito de conservar a natureza. Por último, a educação ambiental, caracterizada nos dias de hoje como essencial no ponto de vista dos ambientalistas, justamente pelo fato de que a maioria das crianças e adolescentes estão rodeados de prédios, e, muitos deles nem sequer conhecem florestas ou animais silvestres. Isso faz com que a natureza que não seja conhecida, e igualmente não protegida (TARLAU; TARLAU, 2019); (VIBRANS *et al.*, 2010).

Tudo isso leva-nos a pensar sobre a área estudada, que por sua vez, poderia deixar de possuir equinos e bovinos em sua área, assim como deveria ser menos explorada pelos moradores dos arredores em relação as pinhas. Para que, dessa forma, haja a recuperação da mata vegetativa natural do local.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos agradecer ao morador Luiz Soldateli e sua família por permitir a realização do estudo em sua área florestal privada. Em segunda instância agradecemos as acadêmicas Daniela Colle e Loíse Brugnera Vicenzi que nos auxiliaram nos campos realizados para a obtenção dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, De; WOBETO, Carmen; MARIA, Josilene. Revista Ciências Agroambientais Agroambientais **Revista de de Ciências e no controle de podridões**. [S. l.], 2017. DOI: 10.5327/Z1677-606220182346.

BRENA, D. A. *et al.* Inventário Florestal Contínuo do Estado do Rio Grande do Sul. Universidade Federal de Santa Maria. 2021. Disponível em:< <http://coralx.ufsm.br/ifcrs/frame.htm#:~:text=O%20Invent%C3%A1rio%20Florestal%20Cont%C3%ADnuo%20do%20Rio%20Grande%20do%20Sul%20tem,florestais%2C%20a%20administra%C3%A7%C3%A3o%20de%20recursos>>. Acesso no dia 21 de junho de 2021.

BARROS, Letícia Oliveira. Levantamento fitossociológico como ferramenta para a restauração florestal da Mata Atlântica, no Médio Paraíba do Sul. **Ciência Florestal**, [S. l.], v. 29, n. 4, p. 1601, 2019. DOI: 10.5902/1980509833042

LORENZI, H. Árvores Brasileiras. Manual de Identificação e cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. Editora Platarum. São Paulo, 1992. FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro-REFLORA. 2021. Acesso em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>>.

GASPER, André Luís De et al. Inventário florístico florestal de Santa Catarina: espécies da Floresta Ombrófila Mista. Resumo. Este estudo é resultado da amostragem sistemática da flora da floresta ombrófila mista em Santa Catarina, realizada consistente e atualizado e possibilitar a . [S. l.], v. 64, n. 2, p. 201–210, 2013. IBGE. **De Geografia E**. [s.l.: s.n.]. v. 55

IRATI, De; ROQUE, Rafael Henrique. Levantamento fitossociológico em fragmento de floresta ombrófila mista no Município de Irati, Paraná. [S. l.], [s.d.].

JOHN, Jonas; DÜPONT, Adriana; LOBO, Eduardo A. Caderno de Pesquisa, série Biologia, volume 27, número 1 43. [S. l.], v. 27, p. 43–48, 1837.

MIGUEL, Carlos; UNICENTRO, D. E. Moraes; SAUERESSIG, Daniel; GOMES, Schmitz; FILHO, Afonso Figueiredo; DIAS, Andrea N. Araucaria angustifolia,. [S. l.], p. 391–398, 2006.

MIRANDA, Cristiana Do Couto; DONATO, Alexandre De; FIGUEIREDO, Pablo Hugo Alves; BERNINI, Thiago Andrade; ROPPA, Cristiane; TRECE, Isabela Bandeira;

SILVA, Marcelle M.; GANADE, Gislene M. S.; BACKES, Albano. Regeneração natural em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, [S. l.], v. 61, p. 259–278, 2010.

SONEGO, Rubia Cristina; BACKES, Albano; SOUZA, Alexandre F. Descrição da estrutura de uma Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil, utilizando estimadores não-paramétricos de riqueza e rarefação de amostras. **Acta Botanica Brasilica**, [S. l.], v. 21, n. 4, p. 943–955, 2007. DOI: 10.1590/s0102-33062007000400019.

TARLAU, Rebecca; TARLAU, Rebecca. Inventário Florestal Nacional: Rio Grande do Sul. **Occupying Schools, Occupying Land**, [S. l.], p. 177–210, 2019.

VALENTE, Thiago Piazzetta; NEGRELLE, Raquel R. B.; SANQUETTA, Carlos Roberto. Regeneração de Araucaria angustifolia em três fitofisionomias de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Iheringia - Serie Botanica**, [S. l.], v. 65, n. 1, p. 17–24, 2010.

VIBRANS, Alexander Christian; SEVGNANI, Lúcia; LINGNER, Débora Vanessa; GASPER, André Luis De; SABBAGH, Shams. The Floristic and Forest Inventory of Santa Catarina State (IFFSC): methodological and operational aspects. **Brazilian Journal of Forestry Research**, [S. l.], v. 30, n. 64, p. 291–302, 2010. DOI: 10.4336/2010.pfb.64.291.

CAPÍTULO 4
MUSICOTERAPIA E ENVELHECIMENTO
HUMANO: BENEFÍCIOS DA MUSICOTERAPIA
NA PROMOÇÃO DA AUTOESTIMA DO IDOSO
INSTITUCIONALIZADO

Álvaro Nery Ferri
Alexandre Saggiorato

MUSICOTERAPIA E ENVELHECIMENTO HUMANO: BENEFÍCIOS DA MUSICOTERAPIA NA PROMOÇÃO DA AUTOESTIMA DO IDOSO INSTITUCIONALIZADO

Álvaro Nery Ferri

Graduado em Administração pela Universidade Anhanguera no Instituto de Educação (ISCEC) polo Erechim-RS; Graduado em Música (Licenciatura) pela Universidade de Passo Fundo (UPF); Mestrando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo (UPF); Bolsista CAPES pelo projeto PIBID Interdisciplinar da Universidade de Passo Fundo (UPF); Atualmente é professor de Musicalização e Piano pela Escola de Artes de Chapecó da Fundação Cultural de Chapecó - SC

Alexandre Saggiorato

Professor do curso de Música da Universidade de Passo Fundo (UPF), possui graduação em Licenciatura em Música e Mestrado e Doutorado em História pela mesma instituição. Trabalha na formação de professores de música e nas áreas de história e improvisação musical. Tem como ênfase instrumental a guitarra e o violão, atuando principalmente nos gêneros provenientes da música popular como o jazz, rock e o blues. É coordenador dos cursos de Música da UPF, coordenador do Grupo de Música Brasileira e Jazz da UPF e produtor/apresentador do programa Art Rock da Rádio UPF. Alexandre é integrante da banda de rock Máquina Vapor e autor do livro Anos de Chumbo: rock e repressão durante o AI-5

Resumo: O envelhecimento é um processo comum a todas as pessoas, e tem início no nascimento. Em regra, todos irão passar por essa etapa, conhecida também, como a melhor idade. Durante séculos, a Música é uma forma de comunicação, e também um campo da cultura que proporciona a interação entre pessoas de diferentes idades, gêneros e crenças. A Musicoterapia, por sua vez, é uma ferramenta muito utilizada na medicina, e que foi difundida no mundo inteiro em diversos tratamentos e etiologias. Nesse contexto, considerando que a Música influenciou, e continua influenciando o ser humano ao longo do tempo, esta pesquisa analisa a aplicação da Musicoterapia como tratamento terapêutico, sobretudo, na promoção da autoestima do idoso institucionalizado. Do mesmo modo, busca verificar os benefícios na vida desses

sujeitos, além de tentar compreender o conceito do envelhecimento humano. Logo, o estudo conta com a contribuição de autores nesse processo, incluindo as concepções de Ruud (1991), Cavalieri (2011), Benenzon (1998), Luiz (2015) e Schwanke e Schneider (2016). Assim, esta pesquisa aborda uma revisão integrativa da literatura e, além disso, utiliza dois exemplos em que a Musicoterapia foi aplicada com esses sujeitos. O primeiro desenvolvido na casa de Acolhida São João Calábria - Remanso da Paz, na cidade de Quixadá/CE e o segundo no lar de idosos Luca Zorn no município de Cajazeiras/PB. Como resultado, constatou-se que as práticas musicoterápicas como tratamento terapêutico proporcionam uma melhora na autoestima do idoso institucionalizado, e que estas incentivam entre outros aspectos: a empatia, a comunicação, a coordenação motora, e a expressão dos sujeitos, além de reduzir os impactos do sentimento de perda.

Palavras-chave: Envelhecimento. Musicoterapia. Autoestima. Idoso institucionalizado.

Abstract: Aging is a process common to all people, and it starts at birth. As a rule, everyone will go through this stage, also known as the best age. For centuries, music is a form of communication, and also a branch of culture that provides interaction between people of different ages, genders and beliefs. Music therapy, in turn, is a technique widely used in medicine, which has been disseminated throughout the world in various treatments and etiologies. In this context, considering that music has influenced, and continues to influence human beings over time, this research analyzes the application of Music Therapy as a therapeutic treatment, especially in promoting the self-esteem of institutionalized elderly people. Likewise, it seeks to verify the benefits in the lives of these subjects, in addition to trying to understand the concept of human aging. Therefore, the study has the contribution of authors in this process, including the conceptions of Ruud (1991), Cavalieri (2011), Benenzon (1998), Luiz (2015) and Schwanke and Schneider (2016). Thus, this research addresses an integrative literature review and, in addition, uses two examples in which Music Therapy was applied to these subjects. The first was developed at the São João Calabria shelter - Remanso da Paz, in the city of Quixadá/CE and the second at the Luca Zorn nursing home in the city of Cajazeiras/PB. As a result, it was found that music therapy practices as therapeutic treatment provide an improvement in the self-esteem of institutionalized elderly, encouraging among other aspects: empathy, communication, motor coordination, and the subjects' expression, in addition to reducing the impacts of the feeling of loss.

Keywords: Aging. Music therapy. Self esteem. Elderly institutionalized.

INTRODUÇÃO

No decorrer dos últimos anos, o número de pessoas idosas aumentou significativamente no mundo, em decorrência, principalmente, do avanço da medicina no controle de doenças, tratamentos e diagnósticos eficazes. Há dados empíricos que confirmam essa projeção, por exemplo, na pesquisa atualizada pelo IBGE em 2018, os números apontavam que um quarto da população acima de 60 anos iria predominar até o ano de 2043. Atrelada a melhora da saúde, nota-se o aumento da expectativa

de vida dos seres humanos, o que consequentemente contribuiu para o aumento de idosos em instituições de longa permanência.

Nesse âmbito, quanto ao cuidado e bem estar do idoso, as instituições de longa permanência (ILPI), vem oferecendo acolhimento e assistência aos idosos ao longo do tempo. Por isso, a atenção disponibilizada nessas instituições visa oferecer o suporte básico para a manutenção da vida, afim de suprir as necessidades fisiológicas desses sujeitos em um ambiente seguro (FREITAS E SHCEICHER, 2010).

A Música desempenha ao longo da história, um importante papel no desenvolvimento do ser humano, seja no aspecto religioso, moral ou social. Na área da saúde, vários procedimentos são utilizados para manter uma boa qualidade de vida, entre eles, a Musicoterapia, que é um instrumento muito utilizado em diversos tratamentos, pois de acordo com Saks (2007) a música auxilia na organização, na animação, na emoção, além de ter ampla capacidade terapêutica em pacientes com problemas neurológicos. Ademais, “a musicoterapia é fruto do encontro entre saberes ligados à Arte e à Ciência” (CHAGAS E PEDRO, 2008, p. 37). Deste modo, além de apresentar aspectos sobre o conceito de envelhecimento humano, o presente estudo analisa a musicoterapia, e seus benefícios na promoção da autoestima de idosos institucionalizados.

ENVELHECIMENTO HUMANO E IDOSO INSTITUCIONALIZADO

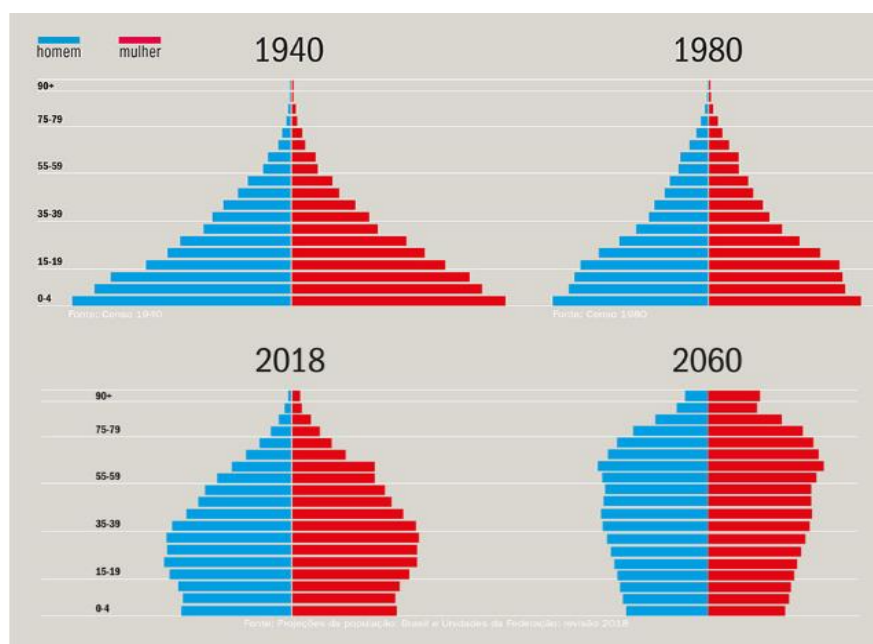
O envelhecimento é um processo natural a todos seres humanos. Segundo Diehl (2015, p.12) “ninguém pode envelhecer por alguém, entretanto, estatisticamente todos nós envelhecemos. É uma verdadeira encruzilhada”. Ermida (1999) descreve que “o envelhecimento é um processo de diminuição orgânica e funcional, não decorrente de doença, e que acontece inevitavelmente com o passar do tempo”. Para Okuma (1998), o envelhecimento se trata de um processo biológico, o qual implica alterações que estabelecem mudanças estruturais no corpo e, em consequência, modificam suas funções. Assim, entende-se que o envelhecimento se desenvolve de forma natural, independentemente, da influência de tratamentos ou fatores genéticos, mas que o mesmo se caracteriza como uma fase de alterações físicas, psicológicas e emocionais que interferem no bem estar desses sujeitos.

Superado o aspecto conceitual, insta destacar que o número de pessoas idosas cresceu significativamente em todo mundo, despertando cada vez mais o interesse

da comunidade científica. Isso decorre do aumento da longevidade humana, que se tornou uma das maiores conquistas da humanidade, já que, no passado, poucas pessoas tinham o privilégio de chegar a velhice, diferentemente de hoje, que se tornou algo comum, mesmo em países mais pobres. Apesar do aumento da expectativa de vida ter sido um triunfo na história, ela também trouxe novos desafios para o século XXI. Isso porque o crescimento da população idosa aumenta em ritmo frenético no cenário mundial.

O Brasil, por exemplo, também apresenta números expressivos na tendência de envelhecimento humano. Em uma pesquisa desenvolvida no ano 2000 pelo *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE* (2000, p. 11), “as estimativas para os próximos 20 anos indicavam que a população idosa poderia exceder 30 milhões de pessoas ao final deste período, chegando a representar quase 13% da população”. Contudo, segundo a previsão da *World Health Organization - WHO* (2005, p. 8), “em 2025, existirá um total de aproximadamente 1,2 bilhões de pessoas com mais de 60 anos. Até 2050 haverá dois bilhões, sendo 80% nos países em desenvolvimento”. Ainda, o Censo do IBGE (2021, p. 22), decorrente de uma pesquisa atualizada em 2018, indica que “em 2043, um quarto da população deverá ter mais de 60 anos, enquanto a proporção de jovens até 14 anos será de apenas 16,3%”, o que pode ser visualizado no gráfico a seguir:

Figura 1. Projeção do envelhecimento populacional



Fonte: <https://censo2022.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade.html>

Conforme Bettinelli, Portella e Pasqualotti (2008. p. 21) “a longevidade vem ganhando expressão crescente, tanto que o número de pessoas acima de oitenta anos perfaz o montante de 11% do total de idosos e, para 2050, as projeções indicam que 19% estão nesta faixa etária”. Contudo, “embora o crescimento do número de idosos na população total e o aumento da expectativa de vida sejam indícios de progresso social, sua ocorrência provoca o aparecimento de novas demandas e de novos problemas” (YASSUDA E NERI 2004, p. 16). Diante desse cenário, caracterizado pelo aumento significativo da expectativa de vida, sobretudo em países em desenvolvimento, como o Brasil, surgem novas exigências voltadas ao cuidado e à saúde dos idosos, especialmente, os institucionalizados.

Nesse sentido, é importante traçar algumas considerações sobre o conceito de institucionalização, eis que o foco do presente estudo são os benefícios da musicoterapia na promoção da autoestima de idosos institucionalizados. Quanto ao conceito do termo institucionalização, Rezende (2004), relata que “na língua portuguesa é o ato ou efeito de institucionalizar. *Institucionalizar*, por sua vez, é dar o caráter de instituição, adquirir o caráter de instituição”. À vista disso, a *Portaria 810/89, do Ministério da Saúde* (BRASIL, 1989) considera as instituições exclusivas para os idosos, os estabelecimentos com denominações diversas (asilo, lar, casa de repouso, abrigo, clínica geriátrica) equipados para atender pessoas a partir de 60 anos de idade, dispondo de um quadro de funcionários para atender as demandas com a saúde e a vida institucional, no decorrer de um período indeterminado, por meio de pagamento ou não, sob regime de internato. Cabe ressaltar, que do ponto de vista histórico, “o surgimento das instituições para idosos teve seu início no Cristianismo, entre 520 e 590, pelo Papa Pelágio II, que transformou sua residência em um hospital para pessoas idosas” (SALUD PÚBLICA 2017, p. 2).

Assim, ao longo do tempo, o processo de normatização da política voltada ao idoso trouxe nova delimitação, a *Agência Nacional de Vigilância Sanitária* (ANVISA, 2005), sob *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC ° 283*, define as Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI) como, “instituições governamentais ou não governamentais, de caráter residencial, destinada a domicílio coletivo de pessoas com idade igual ou superior a 60 anos, com ou sem suporte familiar, em condição de liberdade, dignidade e cidadania”.

Nota-se que tais preocupações governamentais visam assegurar a dignidade destes idosos, que, por vezes, encontram-se sozinhos e debilitados no fim de suas

vidas. Com o aumento da expectativa de vida, e consequentemente de idosos, por vezes, a institucionalização é a única forma de assegurar a dignidade do ser e suprimir as necessidades básicas. É fundamental a presença da família na saúde física e psicológica do idoso, visto que o ambiente familiar é o refúgio de uma pessoa que está próxima do fim da vida, e deseja o conforto do lar. Todavia, quando da institucionalização por ausência de familiares ou necessidade de cuidados especiais, a Musicoterapia tem se mostrado uma ferramenta eficaz para promover a autoestima do idoso institucionalizado, bem como para amenizar a ausência familiar ou sentimento de impotência frente ao destino.

MUSICOTERAPIA: ABORDAGEM HISTÓRICA E CONCEITUAL AO LONGO DA EVOLUÇÃO HUMANA

A Música traz um universo de possibilidades expressivas, visto que envolve um mundo de fenômenos acústicos e de movimento. Desde o início da trajetória existencial, o homem sempre teve curiosidade em entender a origem dos inúmeros sons que circundavam o ambiente e o espaço sonoro, pois, de acordo com D'Angelo (2014, p. 41),

o homem acreditou que o som era a força cósmica presente no começo do mundo, e que tomou forma verbal. Os egípcios acreditavam que um de seus deuses, o Tote, criou o mundo somente com sua voz. Os persas e hindus acreditavam que o universo foi criado por uma substância acústica vinda das profundezas do abismo, convertendo-se em luz, e pouco a pouco essa se transformou em matéria.

Nos primórdios da história da humanidade, a música era utilizada como forma de expressão, envolvendo sentimentos de alegria e tristeza, associada a ritos religiosos, rituais em agradecimento aos deuses ou como forma de pedidos de proteção (RANGEL 2009, p. 3). Assim, na pré-história a Música realizada por homens e mulheres era vista como uma maneira de se comunicar, o que se observa até o presente momento nas sessões de musicoterapia, que é uma técnica muito utilizada na medicina, aplicada no mundo inteiro em diversos tratamentos e etiologias.

Nessa trajetória histórica, quanto as técnicas Musicoterapêuticas, no Egito, mais especificamente em Kahun, foi descoberto no ano de 1889 um papiro kopta de quase 5.000 anos, e nesse documento encontrava-se grafado um sistema de sons e

músicas, que eram utilizados como recurso terapêutico mediante distúrbios emocionais, espirituais e físicos (YO ‘ EL BREVES E XAMÃ VVY MEMBY 2015 p. 223).

Com tal característica, nos relatos da Grécia antiga, também se encontra um universo musical muito rico, em que a Música era utilizada como método preventivo e curativo de enfermidades. Segundo Rodrigues (2018, p. 44) “os gregos antigos chegaram a desenvolver um sistema bem-organizado de musicoterapia, baseado na influência de certos sons, ritmos e melodias sobre a mente e o corpo humano”. Ademais, a origem do termo Musicoterapia advém da mitologia grega, pois de acordo com Benenzon (1988, p. 14), “a palavra vem do grego, e quer dizer: parte da medicina que ensina os preceitos e remédios para o tratamento e cura das enfermidades”. Grandes pensadores, filósofos e matemáticos também enfatizaram a importância da Música sob uma perspectiva clínica. Aristóteles, por exemplo, mencionava o real valor da música no campo da medicina, perante desequilíbrios emocionais, e atribuiu seu resultado positivo para a catarse emocional, isto é, situações em que o mal-estar era muito intenso (D’ANGELO, 2014. 42).

Absorvido o sentido histórico, do panorama conceitual, o Dr. Even Ruud, musicoterapeuta norueguês, relata aspectos importantes mediante o estudo da Música como terapia, em interação com outras áreas do conhecimento, segundo ele a

musicoterapia é a aplicação controlada de atividades musicais especialmente organizadas com a intenção de expandir o desenvolvimento e a cura durante o tratamento, a educação e a reabilitação de crianças e adultos com deficiências motoras, sensoriais ou emocionais” (RUUD 1991, p.20).

Nessa lógica, a União Brasileira das Associações de Musicoterapia - UBAM (2018), relata que a “Musicoterapia é um campo de conhecimento que estuda os efeitos da música e da utilização de experiências musicais, resultantes do encontro entre o/a musicoterapeuta e as pessoas assistidas”. A Musicoterapia colabora no tratamento de distúrbios e enfermidades, além de usufruir da música como um instrumento na inserção do sujeito no aspecto físico, emocional e psicológico (CAVALIERI 2011, p. 31).

De acordo com a *Comissão de Prática Clínica da World Federation of Music Therapy*, a Musicoterapia é definida como:

utilização da música e/ou seus elementos (som, ritmo, melodia e harmonia) por um musicoterapeuta qualificado, com um cliente ou grupo, num processo para facilitar e promover a comunicação, relação, aprendizagem, mobilização, expressão, organização e outros objetivos terapêuticos relevantes, no sentido de alcançar necessidades físicas, emocionais, mentais, sociais e cognitivas.

A Musicoterapia objetiva desenvolver potenciais e/ou restabelecer funções do indivíduo para que ele/ela possa alcançar uma melhor integração intra e/ou interpessoal e, conseqüentemente, uma melhor qualidade de, pela prevenção, reabilitação ou tratamento” (WORLD FEDERATION OF MUSIC THERAPY INC., 1996).

Dessa forma, a prática da Musicoterapia ficou conhecida no campo disciplinar, sobretudo no século XX, mais especificamente no final da *Segunda Guerra Mundial*, nos Estados Unidos da América – USA. Segundo Chagas e Pedro (2008, p. 37), “músicos profissionais foram contratados com a finalidade de distrair os egressos da guerra, que sofriam problemas tanto de desordem física quanto de ordem emocional”. Os soldados veteranos que vinham do campo de batalha encontravam-se muitas vezes com problemas físicos e emocionais, e os médicos perceberam que havia uma melhora significativa quando eles ouviam músicas nos hospitais durante a recuperação (GODOY, 2017). Nota-se, portanto, que desde os primórdios gregos até a segunda guerra mundial, a Musicoterapia teve seus benefícios comprovados por médicos e pensadores, o que possibilitou sua utilização das mais diversas áreas da saúde, inclusive, no cenário atual, em idosos institucionalizados.

O USO DA MUSICOTERAPIA NA PROMOÇÃO DA AUTOESTIMA DO IDOSO INSTITUCIONALIZADO

Como exposto até o momento, o aumento da população idosa é realidade em todos os continentes. A população desta faixa etária, além de necessitar de cuidados e atenção constantes, também está modificando a estrutura e os olhares da sociedade. Exemplo disso é o *Estatuto do Idoso*, vez que este considera em seu artigo 3º garantia plena, da família, da comunidade, da sociedade e do Poder Público, o cumprimento dos direitos à vida do idoso, a fim de assegurar à saúde, à vida, à alimentação, à educação, à cultura, ao lazer, ao trabalho, ao esporte, à liberdade, à cidadania, à dignidade, ao respeito, à convivência familiar e comunitária.

Ademais, a família representa um papel essencial na vida do idoso. As relações interpessoais, o contato com os parentes, facilitam o bom relacionamento e a disposição nas atividades familiares. Nesse viés, Cortelletti, Casara e Herédia (2004,

p. 33) ressaltam que “a vida no grupo familiar garante ao idoso a qualidade de vida, pois o idoso sozinho acaba se descuidando de uma série de atividades da vida diária”. No âmbito da Musicoterapia familiar, o terapeuta colabora nas relações entre os membros e, conseqüentemente, melhora a saúde da família como unidade ecológica (BRUSCIA, 2007, p. 200). Entretanto, a ausência familiar pode gerar a perda de autonomia e independência do idoso, uma vez que, muitos idosos vivem sozinhos, desamparados, sem qualquer tipo de atenção e carinho (FUENTES E COSENZA, 2013 p. 300).

Há circunstâncias em que “as famílias também se mostram despreparadas para ter de subitamente reconhecer a fragilidade daquele que por uma vida inteira foi a sustentação material e emocional de uma ou mais gerações” (LIMA, 2020). Concordando com Lima, Falcão (2016), discorre sobre as dificuldades de se adequar ao convívio familiar, em que a família, diante da realidade de cuidar do idoso, vivencia o medo da perda, o sofrimento psicológico motivado por pressões externas que ultrapassam seus recursos de enfrentamento.

À vista disso, no panorama da institucionalização, a partir do momento que o idoso chega na instituição, espera-se que ele se adapte por sua conta, tendo em vista a atividade e estrutura da mesma (D’ALENCAR, 2017 p. 51). Logo, o idoso asilado sofre com as condições do sistema das Instituições de Longa Permanência (ILPIS), posto que este convive com o mesmo grupo de pessoas todos os dias, desenvolve as mesmas atividades, vive em um ambiente trancado, além de estar impossibilitado de diferentes vivências fora da instituição (CORTELLETTI, CASARA E HERÉDIA 2004, p. 18). Discordando do autor anterior, Costa (2020, p. 130) relata que “nos asilos e casa de repouso os idosos encontram seus pares, podem conversar, interagir socialmente, assistir TV juntos, terão amigos, evitarão a solidão”. Conseqüentemente, à medida que o indivíduo vai envelhecendo, se torna mais vulnerável, já que, o processo de envelhecimento envolve transformações físicas, emocionais e sociais, e que muitas vezes, causam implicações mediante perdas e frustrações.

Discussões à parte, entre os diferentes fatores emocionais e psicológicos que interferem na saúde e bem estar do idoso institucionalizado, encontra-se a autoestima. Diferentes expressões são utilizadas na literatura para defini-la, o *Dicionário Michaelis Online* sugere uma definição para o termo como: “sentimento de satisfação e contentamento pessoal que experimenta o indivíduo que conhece suas reais

qualidades, habilidades e potencialidades positivas e que, portanto, está consciente de seu valor, sente-se seguro com seu modo de ser e confiante em seu desempenho”.

Na visão conceitual, de acordo Lobo (2020) a “autoestima se refere à qualidade pertencente ao indivíduo realizado com a sua identidade”. Para Sheehan (2005, p. 12) “a autoestima pode ser analisada por meio da escala de valores que nós atribuímos.” Logo, em meio às definições apresentadas acerca da autoestima, entende-se que ela está ligada ao comportamento, bem como, às experiências pessoais e sociais de cada ser humano, podendo influenciar em outras condições, como por exemplo, a ansiedade, estresse, e a depressão.

Na óptica da institucionalização, Machado (2008) afirma que o idoso institucionalizado tem uma diminuição da autoestima, pois a institucionalização o mantém afastado da sociedade, ocasionando a perda da identidade e por consequência faz com que se sinta desvalorizado. Corroborando com o mesmo autor, segundo artigo de Santana e Barbosa (2007, p. 2), nesse espaço o idoso enfrenta o isolamento social e, conseqüentemente, faz com que o sujeito se adapte a um estilo de vida diferente do seu, o que por sua vez, pode causar à perda da identidade, da liberdade e da autoestima.

Sob esse aspecto de diminuição da autoestima, a Musicoterapia se torna um instrumento aliado na promoção da autoestima do idoso institucionalizado, sendo que, há estudos que comprovam os efeitos positivos na saúde do ser humano. No ambiente em que se encontram os idosos institucionalizados, Terra e Dornelles (2003, p. 230) afirmam que, “a música oferece para a maioria destas pessoas uma oportunidade em que elas têm a sensação de atividade e familiaridade no meio da “neblina” e da confusão mental em que estão vivendo”. Para Schwanke e Schneider (2016) o propósito da Musicoterapia com os idosos é aumentar sua autoestima, a fim de viabilizar por meio da sua relação com a música, a esperança de melhores condições de vida e a expectativa de sentirem-se úteis.

A aplicação da musicoterapia com idosos institucionalizados inclui diferentes atividades com a música, como por exemplo, o canto, o contato com instrumentos musicais, a criação, a apreciação, improvisação e composição de canções, brincadeiras que envolvem o andar, marchar, entre outras. Posto isso, com relação a música e seus elementos, Chagas e Pedro (2015, p. 40) afirmam que “os sons corporais – os respiratórios; os provocados pelo movimento da língua, dos lábios e

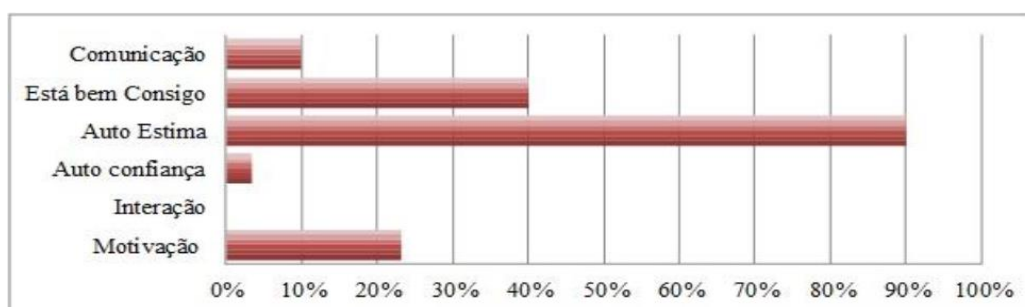
das bochechas; os sons guturais e os percutidos através de palmas, estalar dedos, sapateados... – são recursos terapêuticos em uma sessão de Musicoterapia”.

Ainda, Donahue (1954, p. 125) afirma que, “a musicoterapia deve ser utilizada como válvula de escape dos impulsos criativos das pessoas mais velhas”. Assim, a musicoterapia é empregada em várias diligências, como em atividades físicas e motoras, tal como, bater palma, dançar, na atividade cognitiva, no estímulo afetivo, a fim de, ativar memórias na vida de quem por muito tempo já viveu, como é o caso dos idosos (ARAÚJO et. al., 2016).

No âmbito da Musicoterapia aplicada a idosos institucionalizados, segundo artigo de Cerdeira (2015), foi desenvolvida uma pesquisa descritiva na casa de Acolhida São João Calábria - Remanso da Paz, na cidade de Quixadá/CE, envolvendo 30 idosos. Segundo Cerdeira (2015), o estudo desenvolveu um questionário envolvendo treze perguntas, sendo a maioria delas associada às preferências musicais dos idosos. Cabe ressaltar, que nessa pesquisa aplicada, fez-se necessário que os idosos estivessem cadastrados na instituição, e que gostassem de música. Contudo, os impossibilitados de comunicação foram excluídos devido às exigências da pesquisa.

Uma relação de músicas quanto ao gosto musical, bem como, as que marcaram a vida dos idosos, foram utilizadas no estudo para projetar o perfil musical dos sujeitos. Entre as músicas preferidas recordadas pelos idosos, foram às músicas religiosas, às músicas da cultura nordestina, o chamado Baião e a Jovem Guarda, surgida na década de 60. A partir dos resultados coletados nas descrições observadas com os idosos do Remanso da Paz, o estudo constatou uma eficiência da música na vida desses indivíduos, especialmente na questão da autoestima, que teve 90% de melhora, dados que podem ser observados no gráfico a seguir:

Figura 2. Benefícios da Música da amostra. Quixadá/CE 2014



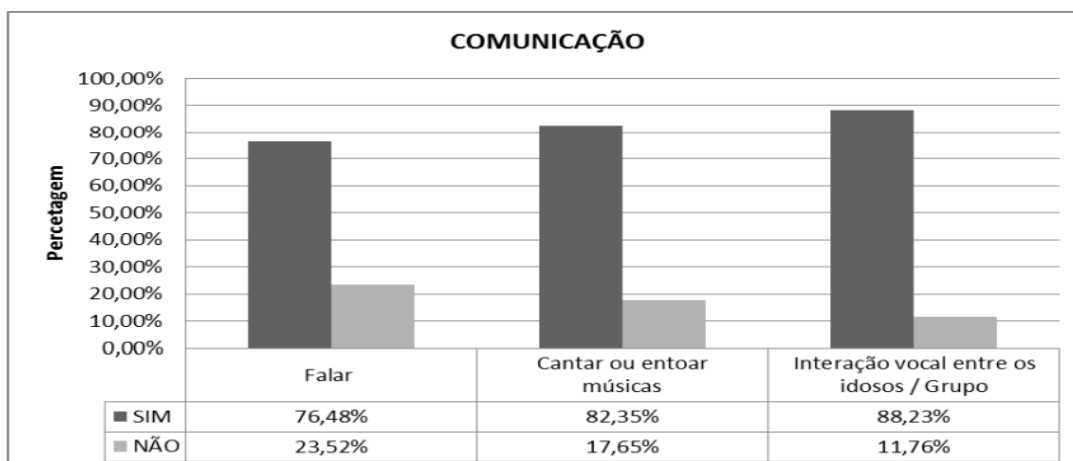
Fonte: <https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/751/1631>

Nota-se que uma autoestima elevada traz para esses indivíduos uma melhor adaptação no processo de envelhecimento, pois, de acordo com Cavalieri (2011, p. 27), “uma boa autoestima pode promover e preservar novas relações, permite a conservação da individualidade, a racionalidade das expectativas em relação ao outro; o respeito e a aceitação da alteridade”. Assim, muitas vezes, na musicoterapia, as pessoas fazem uma ligação com uma canção em particular, trazendo um evento que estava esquecido no passado, podendo resgatar motivações, valores, aumentando suas expectativas em relação a alegria de viver (Terra, Dornelles, 2003, p. 229).

Ainda no contexto da Musicoterapia aplicada ao idoso institucionalizado, outro estudo importante foi desenvolvido no lar de idosos Luca Zorn no município de Cajazeiras/PB, mediante monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Geografia da Universidade Federal de Campina Grande. De acordo com Amancio (2019, p. 17), “a pesquisa partiu da análise dos relatórios do Projeto de Extensão (PROBEX), intitulado a utilização da música como terapia na arte de cuidar de pessoas institucionalizadas em um lar de idosos da cidade de Cajazeiras/PB”. No estudo, Amancio (2019) investiga a relação entre a Música, cultura, identidade e aspectos geográficos, e como esses elementos podem ser utilizados em atividades com musicoterapia, a fim de colaborar na melhora da qualidade de vida dos idosos.

Amancio (2019, p. 44), relata que “o projeto Musicoterapia, também conhecido como Banda Influenza, atua desde o ano de 2011 e surgiu com o intuito de tentar amenizar os problemas que a institucionalização de idosos acarreta para a saúde dos mesmos”. Nesse caso, a musicoterapia eleva a autoestima de um indivíduo, além de consolidar o reconhecimento da cultura e da identidade mediante essas dificuldades (LUIZ, 2015, p. 19).

A partir dos resultados coletados no estudo, sobretudo na interação e participação dos sujeitos, é possível observar no gráfico a seguir, os benefícios da música como terapia na evolução da comunicação entre os idosos, pois de acordo com Ruud (1991, p. 22), por meio da musicoterapia encontra-se uma habilidade não utilizada em outros meios de comunicação, uma vez que, a música é capaz de estabelecer o contato sem a linguagem.

Figura 3. O uso da música como terapia na melhora da comunicação entre os idosos

Fonte: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/11573/1/GEOVANNI%20MENDES%20AMANCIO.%20TCC.%20LICENCIATURA%20EM%20GEOGRAFIA.2019.pdf>

Com base nos dados acima, nota-se que uma pequena parcela do grupo de idosos socializou-se menos, enquanto a grande maioria teve maior envolvimento e interação durante as atividades desenvolvidas. Nessa situação, a musicoterapia oportuniza ao idoso, um envelhecimento saudável, por meio da música, dos movimentos, da criatividade, da comunicação, entre outros, a fim de retomar e fortalecer as características pessoais e sociais.

Logo, a musicoterapia de forma lúdica, procura melhorar a saúde do idoso afetado por algum distúrbio (SAKS, 2007). Ainda, de acordo com Bueno (2008), o resultado com a utilização da música revigora o bem-estar do idoso, além de influenciar na autoestima, na criatividade, na memória, na socialização e na atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No século XXI, a sociedade mundial vivencia o aumento constante da população idosa. Com isso, surgem enfermidades e incapacidades funcionais que necessitam de maior atenção e cuidados aos idosos, especialmente, os institucionalizados. No âmbito institucional, a rotina dos idosos segue critérios regulares, tais como: acordar, comer, tomar banho, dormir, o que reforça a necessidade de inserir atividades

práticas, como a Musicoterapia, já que, nesse ambiente, o idoso se encontra em gradativo isolamento.

Com o presente estudo, pode-se concluir que os benefícios trazidos com a prática da Musicoterapia têm enorme potencial, seja na saúde mental ou física do idoso institucionalizado. Também foi possível observar, que as atividades envolvendo Música como, tocar um instrumento, cantar, compor, ouvir, improvisar, brincar, entre outras dinâmicas, proporcionam uma melhora na comunicação, na mobilidade, na identidade, na interação, especialmente, na autoestima, retratada aqui como foco principal, além de prevenir futuras complicações.

O estudo também não encontrou evidências contrárias a aplicação da Musicoterapia, o que fortalece a utilidade dessa ferramenta em tratamentos com idosos institucionalizados. Os dois casos apresentados com a aplicação da Musicoterapia, proporcionaram mudanças significativas na saúde desses indivíduos. No estudo aplicado na casa de Acolhida São João Calábria - Remanso da Paz na cidade de Quixadá/CE, as músicas descritas pelos idosos, possibilitou a eles reviver lembranças que transmitiram sensações de conforto, e conseqüentemente, uma melhora na autoestima. Já o segundo exemplo, desenvolvido no lar de idosos Luca Zorn no município de Cajazeiras/PB, os idosos apresentaram uma melhora na comunicação, além do progresso nas atividades que envolviam a interação e socialização.

Dessa forma, entre outros estudos que abrangem a área da musicoterapia com idosos institucionalizados, e os dados apresentados nesse estudo, fica provado o potencial que a musicoterapia desempenha na vida dessas pessoas, sobretudo, na melhora da autoestima, além de contribuir com outros fatores de ordem social, emocional, física, biológica ou psicológica.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, G. M. **Musicoterapia e suas contribuições para o fortalecimento da identidade e da cultura dos idosos institucionalizados na cidade de Cajazeiras – PB**. Cajazeiras/PB, 2019. 66 p. Monografia – Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/11573/1/GEOVANNI%20MENDES%20AMANCIO.%20TCC.%20LICENCIATURA%20EM%20GEOGRAFIA.2019.pdf>>. Acesso em 15 de junho de 2021.

ARAÚJO, L. F. et al. **A Musicoterapia no fortalecimento da comunicação entre os idosos institucionalizados.** Revista Kairós: Gerontologia, [S.l.], v. 19, p. 191-205, jan. 2016. ISSN 2176-901X. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/kairos/article/view/32487>>. Acesso em 14 de maio de 2021.

AUTOESTIMA. In: MICHAELIS, **Dicionário Online de Português.** Henriette Michaelis, 2021. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/busca?id=IDjm>>. Acesso em: 16/06/2021.

BENENZON, R. **Teoria da Musicoterapia: contribuição ao conhecimento do contexto não-verbal.** [tradução de Ana Sheila M. de Uricoechea]. 3. ed. São Paulo: Summus, 1988. ISBN: 978-85-323-0340-0.
BETTINELLI, L. PORTELLA, M. PASQUALOTTI. Orgs. *Envelhecimento Humano: Múltiplas Abordagens.* Editora: UPF, 2008.

BRASIL. (22 de set de 1989). Portaria n. 810, de 22 de set. de 1989. Disponível em Ministério da saúde: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/1989/prt0810_22_09_1989.html> Acesso em 22 de abril de 2021.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 283, de 26 de setembro de 2005.** Aprova o Regulamento Técnico que define normas de funcionamento para as Instituições de Longa Permanência para Idosos, de caráter residencial. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/res0283_26_09_2005.html>. Acesso em 15 de maio de 2021.

BRASIL. **Estatuto do idoso: lei federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003.** Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.741.htm>. Acesso em 17 de junho de 2021.

BRUSCIA, K. E. **Musicoterapia: Métodos y prácticas.** Editora: Pax México, 2007.

BUENO, M. R. **A musicalização na terceira idade com a utilização da flauta doce: abordagens para uma melhor qualidade de vida.** XVII encontro nacional da ABEM. São Paulo, 8 a 11 de outubro de 2008.

CAVALIERI, G. **Desafios da Musicoterapia na Doença de Parkinson.** 2 ed, 2011. Curitiba Paraná.

CERDEIRA, D. Q. VARELA, D. S. ARANHA, V. L. **Terapia com música em idosos do Sertão Central do Ceará.** Revista Fisioterapia Brasil, 2015, 18(1), 19-28. Disponível em: <<https://portalatlanticaeditora.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/751/1631>>. Acesso em 16 de junho de 2021.

CHAGAS, M. PEDRO, R. **Musicoterapia: desafios entre a modernidade e a contemporaneidade: como sofrem os híbridos e como se divertem**. Rio de Janeiro: Mauad X: Bapera, 2008. ISBN: 978-85-7478-254-6.

D'ALENCAR, R.S., org. **A representação social na construção da velhice [online]**. Ilhéus, BA: EDITUS. 2017, 304 p. ISBN: 978-85-7455-486-0. Available from: doi 10.7476/9788574554860.

D'ANGELO, H. **A Musicoterapia na Qualidade de vida Organizacional**. Editora: Incult Produções Gráficas Ltda, 2014. 1. ed. São Paulo.

DIEHL, Astor Antônio. **O envelhecimento humano através das narrativas**: origem, alegoria e estética. Passo Fundo: Berthier, 2015. 74 p. (Argonautas da subjetividade: memória, cultura da mudança, psicanálise e envelhecimento humano; 8) ISBN 9788579121852.

DINIZ, L. FUENTES, D. COSENZA, R. **Neuropsicologia do envelhecimento: Uma abordagem multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2013. ISBN: 978-85-8271-015-9.

DONAHUE, W. **The challenge of growing older**, in BING, Mariana (org.): Music 27 therapy. Lawrence, Kansas, Allen Press p. 119-126.1953.

ERMINDA, J.G. **Os idosos: Problemas e realidades**. 1ª Ed. Editora Formasau, 1999.

FAGUNDES, K. et. al. **Instituições de longa permanência como alternativa no acolhimento das pessoas idosas**. *Rev. Salud Pública*. 19 (2): 210 – 214, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.org/pdf/rsap/2017.v19n2/210-214/pt>>. Acesso em 11 de junho de 2021.

FALCÃO, D. **A Família e o idoso: Desafios da contemporaneidade**. Editora Papirus, 2016. ISBN: 9788544901571.

FREITAS, M. A. V.; SCHEICHER, M. E. **Qualidade de vida de idosos institucionalizados**. *Rev. bras. geriatr. gerontol.*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 395-401, Dec. 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1809-98232010000300006>>. Acesso em 25 de maio de 2021.

GODOY, Diego Azevedo. **Para além de uma Musicoterapeuta: Um estudo de Psicologia Social sobre a Identidade e seus Reconhecimentos**. Jundiaí-São Paulo: Copyright, 2017 Paco Editorial.

HERÉDIA, V. CORTELLETTI, I. CASARA, B. **Institucionalização do Idoso: Identidade e Realidade**. Caxias do Sul, Educs. EDIPUCRS, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2000**. Perfil dos idosos responsáveis pelos domicílios no Brasil 2000. Estudos e Pesquisas informação demográfica e socioeconômica número 9. Rio de Janeiro: IBGE, 2002. Disponível em:

<<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv929.pdf>>. Acesso em 16 de abril de 2021.

IBGE – INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2021.** Idosos indicam caminhos para uma melhor idade. Disponível em:

<<https://censo2022.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade.html>>. Acesso em 11 de abril de 2021.

LIMA, E. P. **Cuidador de idosos: Práticas e reflexões do cuidar com cuidado.** Editora: Senac. São Paulo, 2020.

LOBO, M. **Autoestima na infância.** Editora Central Gospel, 2020.

LUZ, L. T. da. **Musicoterapia na qualidade de vida em idosos institucionalizados.** Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 61 2015. 110f. Disponível em:

<<http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/6286/2/474469%20-%20Texto%20Completo.pdf>>. Acesso em 13 de junho de 2021.

MACHADO, Ana Larissa Gomes; JORGE, Maria Salete Bessa; FREITAS, Consuelo Helena Aires. **A vivência do cuidador familiar de vítima de Acidente Vascular Encefálico: uma abordagem interacionalista.** Rev. Bras. Enfermagem, mar-abril, p. 246-251, Brasília, 2008.

NERI, A. YASSUDA, M. CACHIONI, M. **Velhice Bem-Sucedida. Aspectos afetivos e cognitivos.** Campinas - SP. 3. ed. Editora Papirus, 2004. ISBN: 85-308-0735-9.

OKUMA, S.S. **O idoso e a atividade física.** Campinas, São Paulo: Papirus; 1998.

RANGEL, V. **A influência da música no corpo humano.** 2009

REZENDE, J. M. **Linguagem Médica: “Institucionalização” do Idoso.** Disponível em:<<http://www.jmrezende.com.br>>. Acesso em 17 de maio de 2021.

RODRIGUES, R. **Cuide de você e tenha mais qualidade de vida: cuidar de si mesmo é imprescindível para se obter uma vida plena e satisfatória.** Editora: Copyright, 2018. 2 ed. São Paulo.

RUUD, E. **Música e saúde.** [tradução de Vera Bloch Wrobel, Glória Paschoal de Camargo, Miriam Goldfeder]. 2. ed. São Paulo: Summus, 1991. ISBN: 85-323-0058-8.

SACKS, Oliver. **Alucinações musicais relatos sobre a música e o cérebro.** São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

SANTANA, A. J., & BARBOZA, J. C., Filho. (2007). **Prevalência de sintomas depressivos em idosos institucionalizados na cidade de Salvador.** Revista Baiana de Saúde Pública, 31(1),134-146. Disponível em:

<<https://rbsp.sesab.ba.gov.br/index.php/rbsp/article/view/1400/1037>>. Acesso em 15 de maio de 2021.

SCHWANKE, C. SCHNEIDER, R. **Atualizações em Geriatria e Gerontologia: Da Pesquisa Básica à Prática Clínica**. EDIPUCRS – Editora Universitária da PUCRS. Porto Alegre, 2016.

SHEEHAN, E. **Baixa auto-estima: esclarecendo suas dúvidas**. [tradução Ruth Rejtman]. - São Paulo: Ágora, 2005 (Guias Ágora).

TERRA, N. DORNELLES, B. **Envelhecimento Bem-Sucedido**. 2 ed. Porto Alegre, 2003. Editora: EDIPUCRS.

UNIÃO BRASILEIRA DAS ASSOCIAÇÕES DE MUSICOTERAPIA. **Definição Brasileira de Musicoterapia**. 2018. Disponível em: <<https://ubammusicoterapia.com.br/definicao-brasileira-de-musicoterapia/>>. Acesso em 15 de maio de 2021.

WORLD FEDERATION OF MUSIC THERAPY. **Comissão de Prática Clínica**. In: **Revista Brasileira de Musicoterapia**, ano I, n, 2 Rio de Janeiro: Ubam, 1996. Disponível em: <<http://www.revistademusicoterapia.mus.br/wp-content/uploads/2016/12/2-Defini%C3%A7%C3%A3o-de-Musicoterapia.pdf>>. Acesso em 17 de junho de 2021.

YO 'EL BREVES - XAMÃ YVY MEMBY. **O Xamã Desafia a Ciência Materialista**. Ed. Clube de autores. Editora Copyright, 2015.

CAPÍTULO 5
O DESENVOLVIMENTO DE PERSONAS NO
PROJETO DE MARCA DE UM LABORATÓRIO
UNIVERSITÁRIO
Caio Fraile Gonçalves

O DESENVOLVIMENTO DE PERSONAS NO PROJETO DE MARCA DE UM LABORATÓRIO UNIVERSITÁRIO

Caio Fraile Gonçalves

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina. Bacharel em design.

Resumo

Conhecer o público para o qual determinado produto ou serviço está sendo desenvolvido é tarefa inerente a um projeto de design, pois somente assim poderão ser elaboradas soluções que melhor atendam às necessidades desses usuários. Uma técnica frequentemente utilizada neste processo para uma compreensão significativa do público é a criação de personas. Ao traçar o perfil das personas, que trata de uma representação descritiva das características dos usuários, são utilizadas informações verídicas obtidas através de observação, pesquisa e/ou entrevista com o público a fim de estabelecer seu comportamento, perspectivas, interesses, propósitos, dificuldades e anseios. Dessa forma, os envolvidos no projeto podem tomar decisões com base em dados reais, em vez de opiniões pessoais e suposições. Em vista disso, o presente estudo tem como objetivo analisar o processo de criação de personas para o desenvolvimento de marca de um laboratório universitário. As personas foram criadas a partir de entrevistas semi estruturadas com integrantes do laboratório com o intuito de determinar as características do público que está presente naquele ambiente diariamente. Ao final do estudo, foram desenvolvidas quatro personas (professor-pesquisador, graduando, pós-graduando e empresário) cujos perfis correspondiam com aqueles que foram identificados durante a imersão da equipe de design no Laboratório de Biotecnologia Ambiental (e-biotech).

Palavras-chave: Design. Personas. Criação de personas. Público-alvo.

Abstract

Knowing the audience for which a product or service is being developed is an inherent task in a design project, because only then can solutions be developed that better meet the needs of these users. A technique frequently used in this process for a meaningful understanding of the audience is the creation of personas. When tracing the profile of the personas, which is a descriptive representation of the characteristics of the users, truthful information obtained through observation, research and/or interview with the public is used in order to establish their behavior, perspectives, interests, purposes, difficulties and yearnings. That way, project stakeholders can make decisions based on real data rather than personal opinions and assumptions. In view of this, the present study aims to analyze the process of creating personas for the brand development of a university laboratory. The personas were created from semi-structured interviews with laboratory members in order to determine the characteristics of the public that is present in that environment daily. At the end of the study, four personas were developed (professor-researcher, undergraduate, graduate student and entrepreneur)

whose profiles matched those identified during the immersion of the design team in the Environmental Biotechnology Laboratory (e-biotech).

Keywords: Design. personas. Persona creation. Target Audience.

INTRODUÇÃO

O Design remete à sociedade industrial, que ansiava por uma nova forma de produção de bens de consumo. Assim, o Design se estabelece como resultado do processo de pesquisa, conceituação e desenvolvimento de produtos ou serviços que preencham as lacunas do mercado.

No desdobramento de um projeto de design, o entendimento do público ao qual determinado produto ou serviço está sendo desenvolvido pode ser realizado através de ferramentas de empatia que simulam o seu comportamento a fim de aproximar a equipe de projeto à realidade e necessidades dos usuários. Entre as ferramentas mais conhecidas, uma que se destaca é a de criação de personas.

As personas são personagens fictícios, desenvolvidos para retratar os diferentes perfis que compõem o público-alvo de uma organização, produto ou serviço. Dessa forma, a partir de informações coletadas de usuários reais, buscam traduzir seus comportamentos, motivações, objetivos, desejos, desafios, expectativas, necessidades e preocupações a fim de conduzir o desenvolvimento de projetos de design (Vianna et al. 2011).

Desta forma, o presente artigo tem como objetivo apresentar o processo de criação de personas que fizeram parte do desenvolvimento de uma nova identidade visual para o Laboratório de Biotecnologia Ambiental do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Santa Catarina.

DESENVOLVIMENTO DE PERSONAS

Como forma de apresentação, as personas ganham nomes e rostos e se materializam em forma de texto descrito (curto ou narrativo) que detalha suas

principais características, objetivos e comportamentos (Vasara, 2003). De acordo com Martin & Hanington (2012) o desenvolvimento de uma descrição mais humana “facilita a empatia e comunicação, enquanto suas distinções criam objetivos de projeto úteis para um design responsável.” Com a finalidade de desenvolver as personas de forma a representar os usuários do laboratório, foram adotados os procedimentos elencados a seguir:

- I. Identificar as categorias de usuários relevantes para o desenvolvimento do projeto.
- II. Definir os perfis das personas presentes nas categorias estabelecidas.
- III. Coletar informações por meio de entrevistas, questionários e dados conhecidos pela equipe de projeto a fim de identificar as características dos usuários.
- IV. Traçar o perfil das personas, descrevendo suas características, histórias, personalidades e necessidades de forma a se aproximarem das informações previamente coletadas.

CRIAÇÃO DE PERSONAS PARA O PROJETO DE MARCA DO E-BIOTECH

O e-biotech, Laboratório de Biotecnologia Ambiental, realiza pesquisas que buscam mitigar os impactos ambientais gerados por resíduos industriais ou urbanos, sólidos ou líquidos. Seus trabalhos são desenvolvidos com alunos de graduação e pós-graduação e em parceria com outros laboratórios e empresas, que contratam seus serviços.

No projeto de criação da marca do e-biotech foi realizado o desenvolvimento de personas de maneira a fundamentar e consolidar as decisões da equipe de projeto. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa prévia sobre o laboratório e uma conversa com sua coordenadora para delineamento do projeto. Assim, tornou-se perceptível duas categorias de usuários do laboratório, com quatro perfis distintos. Deu-se início, então, ao desenvolvimento das personas.

Quadro I – Categorias de usuários

Categorias	Perfis identificados
Usuários que realizam pesquisas no laboratório	Professor-pesquisador: é docente do Departamento de Engenharia Química, gosta de se envolver em pesquisas no laboratório e orienta diversos estudantes da graduação e pós-graduação.
	Graduando: está na graduação em Engenharia Química, possui interesse por disciplinas que envolvem atividades em laboratório e quer participar de iniciação científica.
	Pós-graduando: utiliza o laboratório para sua pesquisa sobre resíduos e está desenvolvendo sua tese/dissertação.
Usuários que contratam serviços do laboratório	Empresário: possui uma empresa com descarte irregular de resíduos e procura por um parceiro para ajudá-lo a solucionar seus problemas.

Fonte: elaborado pelo autor.(2022)

Identificadas as categorias e definidos os perfis de usuários, foram realizadas entrevistas com os membros do laboratório, bem como coletados dados e documentos que continham informações relevantes a respeito dos perfis previamente delineados. Com as informações adquiridas, foram traçadas as descrições das personas com detalhes suficientes de modo a ser crível a atuação destas junto ao laboratório. Tais descrições encontram-se na sequência.

Figura 1 - Sandra, persona da professora-pesquisadora

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Sandra Apolinaro tem 48 anos e é professora de engenharia química na UFSC. Ela mora com o marido e sua filha em Coqueiros. Tornou-se professora universitária por incentivo da mãe, que também atuava na área, e pelo desejo de auxiliar na formação de outras pessoas. No dia a dia, se dedica a ajudar os outros pesquisadores do laboratório em seus experimentos e produções acadêmicas. Ela também procura constantemente por editais e empresas parceiras dispostas a financiar pesquisas de impacto ambiental. Em seu tempo livre, Sandra procura por palestras interessantes na internet no estilo TED Talks e assiste a documentários na Netflix.

O e-biotech vai ajudá-la fornecendo um ambiente com equipamentos de ponta e um time a ser liderado para a realização de pesquisas que busquem a inovação e melhorias para a sociedade.

Figura 2 - Matheus, persona do graduando



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Matheus Braun tem 20 anos e é graduando em Engenharia Química na UFSC. Ele mora na Trindade e divide apartamento com dois amigos do curso. Escolheu a Engenharia Química por querer trabalhar com inovação e por considerar o curso do futuro. Por estar no quarto período, ainda não teve oportunidade de estagiar em uma empresa, mas realizou disciplinas em laboratório e se identificou muito com as atividades e pesquisas desenvolvidas. Muito dedicado e comprometido com os estudos, é um dos melhores alunos de sua turma e sempre se destaca nas provas e trabalhos desenvolvidos. Matheus é descolado, adora fazer novas amizades e sair com os amigos. Quando tem um tempo livre, procura fazer trilhas, atividades ao ar livre e sempre está com um livro novo na mochila.

Podemos ajudá-lo fornecendo um ambiente com pessoal, equipamentos e metodologias adequadas para que possa explorar diversas possibilidades de pesquisas, além de aprimorar suas habilidades como futuro engenheiro químico.

Figura 3 - Rejane, persona da pós-graduanda



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Rejanne Hoffmann tem 27 anos e é doutoranda em engenharia química na UFSC. Ela mora na Trindade e divide apartamento com sua gata Pelúcia. Seguiu carreira acadêmica por ser apaixonada por experimentos químicos e meio ambiente e sonha em se tornar professora e pesquisadora. Rejanne é uma líder nata e está sempre disposta a ajudar a todos no laboratório, seja auxiliando nos processos de pesquisa ou indicando artigos para produção científica. Ela acredita que “a união faz a força” e que, apenas juntos, podemos solucionar os problemas do mundo. Nas horas vagas, gosta de ir ao cinema com os amigos e ler livros de literatura clássica.

Vamos ajudá-la fornecendo um ambiente com equipamentos, reagentes e demais materiais para realização de pesquisas com impacto ambiental e de melhorias para a sociedade, bem como colocando-a em contato com pessoas que trabalham em áreas correlatas, aumentando sua rede de contatos.

Figura 4 - César, persona do empresário



Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

César Schutz tem 34 anos e é sócio de uma empresa de bens de consumo. Ele mora em São Paulo com a família, mas está sempre viajando a trabalho; Como sócio, ele participa das decisões importantes da empresa, levantando a bandeira da inovação para que seja destaque no mercado. Possui uma preocupação constante em diminuição de custos e no melhor controle do descarte, tratamento e valorização dos resíduos, considerando que as leis ambientais trazem penalidades graves para aqueles que as descumprem. César está sempre em busca de parcerias e procura, nas universidades, laboratórios que possam criar melhorias para seu negócio. Em seu tempo livre, ele gosta de viajar e assistir a filmes de ação e aventura.

O laboratório vai ajudá-lo fornecendo uma equipe com o conhecimento técnico para realizar pesquisas que possam levar melhorias e inovações para sua empresa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ferramenta de personas busca um profundo entendimento dos usuários de determinado produto ou serviço. Nota-se que, com a devida adequação das informações adquiridas por meio das entrevistas e documentos analisados, foi possível criar perfis que traduzissem de forma precisa as características do público do e-biotech.

Estabelecer personas no desenvolvimento de uma identidade visual contribuiu para a tomada de decisão em relação aos elementos gráfico-visuais que melhor

traduzem a essência do laboratório. Destaca-se ainda a flexibilidade da ferramenta, visto que os perfis podem ser utilizados em diferentes cenários, como processos seletivos de bolsistas, organização de eventos e a criação de parcerias, direcionando o projeto para o público almejado.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece o apoio recebido pelo Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES) pelo financiamento à pesquisa.

REFERÊNCIAS

MARTIN, B.; HANINGTON, B. **Universal methods of design**: 100 ways to research complex problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions. Beverly: Rockport Publishers, 2012.

VASARA, K. **Introducing personas in a software project**. Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Ciência da Computação da Universidade de Tecnologia de Helsinki, 2003.

VIANNA, M. et. al. **Design thinking**: inovação em negócios. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

CAPÍTULO 6
OS DESAFIOS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Joselaine Severo Carlotto
Jaíne Cristiane Wentroba

OS DESAFIOS PARA UMA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Joselaine Severo Carlotto

Universidade Federal da Fronteira Sul

joselaineclotto@gmail.com

Jaíne Cristiane Wentroba

Universidade Federal da Fronteira Sul

jainewentroba@hotmail.com

Resumo: Ao longo do tempo a agricultura vem passando por inúmeros desafios, sendo um deles a sustentabilidade, oriunda da preocupação do homem com a finitude dos recursos naturais. Preocupação despertada devido a destruição causada por esta à natureza. Este artigo tem como objetivo refletir e discutir os desafios para uma agricultura sustentável. O trabalho foi elaborado com base na pesquisa qualitativa e descritiva, pois esta abordagem apresenta uma estrutura mais flexível para a pesquisa. Conclui-se, portanto, que o caminho para a agricultura sustentável com o uso consciente dos recursos naturais e o cuidado da natureza em todas as suas formas é o que vai garantir a continuidade da vida no planeta e também que as gerações futuras possam ter acesso a esses.

Palavras-chave: Agricultura. Sustentabilidade. Naturais

Introdução

A agricultura da sustentabilidade pressupõe a existência de um equilíbrio entre produção e preservação do meio ambiente, considerando os aspectos culturais, políticos e sociais. Nesta perspectiva Santo e Silva (2019), entre os setores econômicos da agricultura, tem em seu processo produtivo mais intimamente ligado ao meio ambiente, nisso tem-se voltado novos olhares para a agricultura na busca de induzir novos processos tecnológicos no equilíbrio da sustentabilidade.

Para Lopes (2007) a busca do desenvolvimento sustentável é um dos maiores desafios para a humanidade. Embora a sustentabilidade da agricultura seja defendida e almejada por diferentes setores produtivos e por diferentes segmentos sociais, ela ainda se apresenta

utópica. As alternativas de manejo agrícola sustentável, que permitem a minimização de danos ambientais, esbarram muitas vezes em interesses econômicos distintos conforme relata Assad e Almeida (2015).

Neste sentido, o trabalho tem como objetivo refletir e discutir os desafios para uma agricultura sustentável. Pois o aumento das pressões sobre os recursos naturais, principalmente no meio rural gerou uma crescente preocupação relacionada ao esgotamento desses recursos e como eles vêm sendo usados. Com isso a sustentabilidade surgiu no sentido de atender às questões ambientais, buscando um equilíbrio entre o planeta e o ser humano.

A sustentabilidade no meio rural

O termo sustentabilidade difundiu-se a partir do Relatório da Comissão Mundial para o meio ambiente e desenvolvimento, em 1987. Esse relatório criticou o modelo de desenvolvimento vigente nos países desenvolvidos, e sugeriu uma alternativa que fosse capaz de manter o progresso e que pudesse ser compartilhado entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos.

Desde meados do século XX até os nossos dias, uma série de inovações tecnológicas, incluindo adubos químicos, tratores e sementes geneticamente melhoradas aumentaram exponencialmente a produção de alimentos no mundo, relata Ehlers (2009). A esperança era sanar a fome que assombrou a humanidade por décadas.

Mas com esse aumento da escala de produção vieram algumas preocupações como erosão do solo, contaminação dos lençóis freáticos, aquecimento global, contaminação dos alimentos por resíduos químicos, entre outros. Em contrapartida surgiu um movimento chamado de agricultura alternativa, contrário ao padrão produtivo convencional e ao uso de agrotóxicos. Então surge a expressão desenvolvimento sustentável, vinda da necessidade de solucionar problemas entre o homem e o meio ambiente (EHLERS, 2009), preocupando-se com a finitude dos recursos naturais.

Na conferência Rio +20, realizada no Rio de Janeiro, chegou-se a conclusão que os padrões de produção de atividades do ser humano deveriam ser modificados, a fim de se alcançar um modelo de desenvolvimento que gerasse menos impactos negativos ao meio ambiente e que fosse viável no modo social, econômico e ecológico.

De acordo com Costa (2010), “esta preocupação surge devido à crescente pressão que ainda se continua a exercer sobre o nosso planeta, resultante da inadequada atitude do Homem com o Ambiente”. Esse fato faz com que as pessoas pensem no caminho que está indo à industrialização e nas consequências a serem deixadas pela mesma e pelo crescimento econômico.

O termo sustentabilidade está totalmente atrelado à preocupação com o meio ambiente, a um consumo moderado e consciente dos recursos naturais, sem provocar destruição, para que todas as gerações possam ter acesso aos recursos naturais no futuro, ou seja, usar destes sem comprometer a capacidade de uso das futuras gerações.

Ignacy Sachs um dos maiores pensadores no campo do desenvolvimento sustentável afirma que é possível conciliar desenvolvimento e proteção ambiental, já Serge Latouche de modo contraditório aponta que os termos desenvolvimento e sustentável não resultam em nenhuma transformação eficaz, propondo um modo diferente de ver o sistema, se utilizando das expressões reavaliar, reconceituar, reestruturar, redistribuir, realocar, reduzir, reutilizar e reciclar como citado por Vargas, Aranda e Radomsky (2016).

No caminho de conciliar desenvolvimento e proteção ambiental está a agricultura sustentável prezando por práticas como a redução do uso dos recursos não renováveis e pelo uso racional de recursos renováveis além de equidade nas receitas.

Os desafios enfrentados na Agricultura para se tornar sustentável

Produzir mais e melhor, com menos agressividade ao meio ambiente, tem sido alguns dos desafios na agricultura, a necessidade de uma agricultura sustentável tem-se mostrado cada vez mais urgente para se discutir. Para Santo e Silva (2019) a resistência dos produtores na implementação de uma forma de manejo do solo menos agressiva é um dos desafios hoje na agricultura, bem como o aumento da larga escala de produção.

Ainda para Santo e Silva (2019) outro desafio, é buscar sistema de produção agrícola adaptados ao ambiente e utilizando o mínimo de insumo externo e de recursos naturais, o maior desafio da agricultura hoje é adotar um sistema de produção que minimize perdas e desperdícios. Assad e Almeida (2015) traz ainda o

desafio territorial, esse desafio consiste em buscar a viabilização de uma efetiva integração agrícola com o espaço rural. Nesse outro meio tem-se ainda o desafio tecnológico, considerando que a agricultura é fortemente dependente da tecnologia é preciso desenvolver novos processos produtivos onde as tecnologias sejam menos agressivas ambientalmente.

Esses desafios se tornam cada vez maiores conforme as limitações impostas, é necessária uma nova agricultura que concilie com a sustentabilidade, para Assad e Almeida (2015, p. 12):

Do ponto de vista das tecnologias de base para uma agricultura sustentável, constata-se frequentemente dois tipos de obstáculos. O primeiro diz respeito às tecnologias propriamente ditas, que, embora por vezes conhecida e testada com base científica, não são devidamente inseridas nos sistemas produtivos, seja por falta de difusão tecnológica apropriada, seja por desarticulação entre pesquisa e extensão rural com segmentos produtivos que poderiam se beneficiar dessas tecnologias. Outro obstáculo diz respeito à dificuldade, mais ou menos generalizada, de aprofundamento do conhecimento sobre os sistemas agrícolas ou da falta de clareza a respeito de suas dinâmicas.

Um ponto de desafio importante a destacar é o uso de fertilizantes químicos aplicados intensivamente também causam impactos significativos no ambiente, mas para reverter isso seria necessário investimento na geração e difusão de tecnologias de baixo impacto ambiental (SAMBUICH *et al.*, 2012). É necessário estabelecer medidas de caráter precaucionais relacionadas ao uso destes produtos no meio ambiente (Bohner, 2015).

Metodologia

Trata-se de um trabalho com natureza e descritiva, com base na pesquisa qualitativa tendo em vista conhecer primeiramente o tema explorado. Para o desenvolvimento deste trabalho fez-se um levantamento bibliográfico e documental, sobre os desafios para uma agricultura sustentável, para isso, foi realizado a revisão sistemática integrativa da literatura, esse levantamento foi feito em livros, periódicos da CAPES, sites confiáveis e outros meios. Nela, busca-se a elaboração de uma síntese, capaz de criar uma ampla compreensão acerca do tema a ser tratado.

Considerações Finais

As alternativas de manejo agrícola sustentável, que permite a redução dos danos ambientais, esbarra muitas vezes em interesses econômicos distintos. Desta forma é importante o desenvolvimento de políticas públicas e instrumentos econômicos capazes de fortalecer as iniciativas de agricultura sustentável. Para que o desenvolvimento sustentável seja uma realidade no meio rural, é preciso enfrentar os desafios e percepções, avaliar a atividade produtiva e a evolução humana na contabilidade de custos e benefícios.

Estudos deixam claro que existe uma crise ambiental, onde o desenvolvimento sustentável e a resposta tecnológica (decrecer o padrão de produção e consumo vigente) são alguns dos

desafios a ser conquistado pela humanidade a longos passos para evitar uma catástrofe que possivelmente poderia levar ao fim da raça humana, sendo que o setor da agricultura tem papel fundamental nessa ação.

Referências

ASSAD, Maria-Leonor Lopes; ALMEIDA, Jalcione. Agricultura e Sustentabilidade Contexto, Desafios e Cenários. **Ciência & Ambiente**, Porto Alegre, v. 29, n. 3, p. 1-15, set. 2015.

BOHNER, Tanny Oliveira Lima. **Agrotóxicos e Sustentabilidade: Percepção dos sujeitos sociais no meio Rural**. 2015. 103 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Extensão Rural, Universidade Federal de Santa Maria (Ufsm), Santa Maria, 2015.

COSTA, Ana Alexandra Vilela Marta Rio, Nome. Agricultura Sustentável I: conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 61 - 74. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rca/article/view/15872/13812> . Acesso em: 06 set. 2021.

EHLERS, Eduardo. **O que é agricultura sustentável?** São Paulo: Brasiliense, 2009. 1 ed.

LOPES, Maurício. A agricultura e o desafio da sustentabilidade. 2007. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/189985/1/clicnews130207.pdf> . Acesso em: 06 set. 2021.

SANTOS, Noeme Cabral da Silva; SILVA, Wellington Amâncio da. Desafios e Possibilidades da Sustentabilidade na Agricultura . **Revista Geosertões**, Paraíba, v. 7, n. 4, p. 10-25, jun. 2019.

SAMBUICHI, Regina Helena Rosa *et al.* **A sustentabilidade Ambiental da Agropecuária Brasileira: Impactos, Políticas Públicas e Desafios.** Rio de Janeiro: Ipea, 2012. 52 p

VARGAS, Felipe; ARANDA, Yara Paulina Cerpa; RADOMSKY, Guilherme F. W. Desenvolvimento Sustentável: Introdução histórica e perspectivas teóricas. *In*: NIEDERLE, Paulo André; RADOMSKY, Guilherme Francisco W. (orgs.). **Introdução às Teorias do Desenvolvimento.** Porto Alegre: UFRGS, 2016. p. 99 - 107.

CAPÍTULO 7
SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE
ELETRODOS DE ZnO/rGO PARA DETECÇÃO
NÃO ENZIMÁTICA E FOTOELETROQUÍMICA
DE GLICOSE

Sannah Karla da Costa Santos
Luan Pereira Camargo
Luiz Henrique Dall'Antonia

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ELETRODOS DE ZnO/rGO PARA DETECÇÃO NÃO ENZIMÁTICA E FOTOELETROQUÍMICA DE GLICOSE

Sannah Karla da Costa Santos

Mestre em química (Universidade Estadual de Londrina), sannahkarla@hotmail.com

Luan Pereira Camargo

Doutorando em química (Universidade Estadual de Londrina – departamento de Química), Bacharel e mestre em Química, luanpcamargo@gmail.com

Luiz Henrique Dall'Antonia

Professor associado (Universidade Estadual de Londrina – departamento de Química), Doutor em físico-química, luizh@uel.br

Resumo: A utilização de material não enzimático para a reação de eletrooxidação da glicose ainda é um desafio a ser superado, pois esses materiais devem ter alta sensibilidade à glicose, alta estabilidade química e, se possível, serem obtidos de forma rápida e com baixo custo. Neste contexto, o compósito formado entre óxido de zinco e óxido de grafeno reduzido foi sintetizado neste trabalho utilizando a técnica de eletrodeposição no substrato condutor de aço inoxidável (304). Os procedimentos são de baixo custo e os eletrodos obtidos foram utilizados como uma interessante abordagem de material fotoanodo não enzimático para a reação de oxidação fotoeletroquímica da glicose. A partir das medidas de difratometria de raios-X e imagens de microscopia eletrônica de varredura, foi possível observar a formação da fase cristalina do tipo wurtzita do ZnO e o óxido de grafeno reduzido, sem nenhuma fase secundária. A caracterização eletroquímica, realizada pela técnica de voltametria de varredura cíclica (VC), especialmente durante a incidência de luz UV, mostrou a notável atividade fotoeletroquímica do eletrodo Aço304/ZnO/rGO, como uma alta densidade de fotocorrente, boa reprodutibilidade e estabilidade. O desempenho do eletrodo Aço304/ZnO/rGO na interação não enzimática com a glicose, realizado pela técnica de VC, mostrou um desempenho notável na fotoeletrooxidação deste analito, com comportamento linear da curva analítica ($R^2 = 0,9971$), elevada faixa de concentração (0 a $8,0 \text{ mmol L}^{-1}$ de glicose); excelente reprodutibilidade, pequena perda do sinal fotoeletroquímico, boa sensibilidade ($5,41 \mu\text{A mmol}^{-1} \text{ L cm}^{-2}$) e baixo limite de detecção ($0,361 \text{ mmol L}^{-1}$). Além disso, a análise das espécies de interferência mostrou boa seletividade dos eletrodos.

Palavras-chave: Diabetes Mellitus, Eletrodo modificado, Fotoeletrocatalise, Glicose.

Abstract: The use of non-enzymatic material for the glucose electrooxidation reaction is still a challenge to be overcome, as these materials must have high glucose sensitivity, high chemical stability, and, if possible, be obtained quickly and at a low cost. Thus, the composite zinc oxide and reduced graphene oxide were successfully synthesized in this work using the electrodeposition technique on the conductive stainless steel substrate. The procedures are low cost, and the electrodes obtained were used as an exciting approach of non-enzymatic photoanode material for the photoelectrochemical oxidation reaction of glucose. X-ray diffractometry measurements and scanning electron microscopy images made it possible to observe the formation of the wurtzite-type crystalline phase of ZnO, and reduced graphene oxide, without any secondary phase. The electrochemical characterization, performed by the cyclic sweep voltammetry technique (CV), especially during the UV light incidence, showed the remarkable photoelectrochemical activity of the Aço304/ZnO/rGO electrode, such as a high photocurrent density, good reproducibility, and stability. The performance of the Aço304/ZnO/rGO electrode in the non-enzymatic glucose interaction, performed by the CV technique, showed a remarkable performance in the photoelectrooxidation reaction this analyte, with linear behavior of the analytical curve ($R^2 = 0.9971$), high glucose concentration range (0 to 8.0 mmol L^{-1}); excellent reproducibility, minor loss of photoelectrochemical signal, good sensitivity ($5.41 \mu\text{A mmol}^{-1} \text{ L cm}^{-2}$) and low detection limit ($0.361 \text{ mmol L}^{-1}$). Furthermore, the analysis of interference species showed good electrode selectivity.

Keywords: Diabetes Mellitus, Glucose, Modified electrode, Photoelectrocatalysis.

INTRODUÇÃO

Atualmente, uma das maiores preocupações em relação à saúde pública mundial está associado ao alto índice de diagnósticos de diabetes mellitus. O diabetes é um distúrbio metabólico ocasionado pela baixa metabolização da glicose no sangue, sendo classificada de dois tipos diferentes. A diabetes do tipo 1 (cerca de 5 a 10 % dos casos), está associada a destruição/perca da funcionalidade das células β presentes no pâncreas, em decorrência de um ataque do próprio sistema imunológico do indivíduo. Por outro lado, a diabetes do tipo 2 (cerca de 90 % dos casos), resulta da resistência e deficiência na secreção de insulina pelo pâncreas, hormônio esse responsável pelo metabolismo da glicose (ZAPPAS; GRANGER, 2017). Neste sentido, quantificar a glicose tem se tornado extremamente importante especialmente para o monitoramento sanguíneo uma vez que altos níveis de glicose no sangue podem conduzir a sérios problemas como à perda de consciência e visão, convulsões, problemas cardíacos e até mesmo ao óbito. Além disso, o monitoramento de glicose também tem se tornado fundamental para setores industriais como de alimentos e bebidas (CHEN et al., 2017; OLIVEIRA, 2010), onde o controle dos índices de açúcares tem se tornado cada vez mais importantes.

O método mais comum e largamente utilizado para determinação da glicose no sangue humano ocorre através da utilização de um glicosímetro. Tal dispositivo se baseia em sensor eletroquímico, onde uma pequena amostra de sangue do indivíduo é adicionada a uma fita biossensora contendo uma enzima capaz de catalisar a reação de oxidação da glicose (FERRI; KOJIMA; SODE, 2011; HWANG et al., 2018). A reação de oxidação promovida pela enzima resulta em uma resposta elétrica (sinal de corrente), que é monitorado pelo dispositivo eletrônico e dessa forma correlacionado a concentração de glicose. Entretanto, embora largamente disponível em farmácias, os glicosímetros possuem um custo elevado, sobretudo devido a necessidade de utilização de enzimas. Além disso, existe a necessidade de uma etapa adicional de mobilização enzimática, bem como um controle de temperatura, dada a baixa estabilidade térmica e química das enzimas (GOPALAN; MUTHUCHAMY; LEE, 2017).

Neste sentido, a utilização de sensor eletroquímico não enzimático para detecção da glicose é uma interessante abordagem, sobretudo com a utilização de uma fonte de radiação para fotoativação de materiais (células fotoeletroquímicas – FEQ). Ao contrário da abordagem enzimática, os métodos de medição FEQ requerem equipamentos de configuração simples e de baixo custo, com tempo de resposta rápido combinado com alta sensibilidade, reprodutibilidade e seletividade acentuada (CAO et al., 2019). Sensores amperométricos utilizados em células eletroquímicas e fotoeletroquímicas, têm sido amplamente estudados nas últimas décadas (SHU; TANG, 2020; YOO; LEE, 2010). A concentração de glicose pode ser estimada medindo-se a resposta de corrente gerada após a reação de oxidação da glicose em um potencial fixo, quando os elétrons são transferidos da superfície do eletrodo para o sistema eletroquímico (LIU et al., 2014; YOO; LEE, 2010). No caso de dispositivos FEQ, após a excitação do semicondutor, a corrente induzida por elétrons fotogerados no circuito externo corresponde à taxa de consumo de buracos fotogerados, que pode ser relacionada à concentração da molécula alvo (LIU et al., 2014). Assim, as células FEQ podem ser utilizadas para reduzir o ruído de fundo e aumentar a sensibilidade do dispositivo (LIU et al., 2014; TANG et al., 2014).

Neste contexto, vários tipos de materiais semicondutores surgem como material eletroativo para ser utilizado à oxidação não enzimática da glicose, como nanopartículas de Ti/TiO₂-rGO-Cu₂O (ÇAKIROĞLU; ÖZACAR, 2019), rGO/Ni(OH)

(BELKHALFA et al., 2016), GCE/ZnO₂C (CHUNG et al., 2017), BiVO₄ (HE et al., 2021), NiCo₂O₄ (JANG et al., 2020), Fe₂V₄O₁₃ (DA SILVA PELISSARI et al., 2022), entre inúmeros outros. Alguns critérios importantes devem ser adotados para maximizar o desempenho dos sensores FEQ. Considerando as características do material do eletrodo, vários fatores são fundamentais como estabilidade química em solução aquosa, resistência à corrosão eletroquímica e fotoeletroquímica, não toxicidade do material para a saúde humana, capacidade de absorção de energia para geração de portadores de carga (par elétron-buraco), e baixo custo do processo de síntese.

Neste sentido, o óxido de zinco (ZnO) possui ótimas propriedades elétricas, óticas, cristalinas e magnéticas, e, além disso, é um material estável, não tóxico e de fácil síntese (LUCILHA et al., 2022). O óxido de zinco é considerado um semicondutor do tipo-n, que promove reações de oxidação, possuindo energia de *band gap* em torno de 3,7 eV (LUCILHA et al., 2022; RAHMAN; HUSSAIN; ASIRI, 2019). Porém, materiais com elevada energia de *band gap* como óxido de zinco são desfavorecidos, uma vez que a energia necessária para excitação compreende a região do ultravioleta. Ao mesmo tempo, apenas uma pequena parte da radiação proveniente do sol apresenta energia na região do UV. Neste sentido, para melhorar a eficiência de materiais semicondutores que possuem alta energia de *band gap*, alguns aspectos precisam ser levados em consideração como morfológicos (relacionados ao processos de síntese), ou ainda a modificação estrutural através da realização de dopagem (LUCILHA et al., 2022). Dessa forma, o óxido de grafeno reduzido é um material que pode exercer importante função para a melhoria da atividade fotoeletrocatalítica do ZnO. Pesquisas destacam as propriedades singulares do grafeno, como sua grande área específica, elevada condutividade e capacidade de transferência de carga, facilitando a separação de cargas envolvendo elétrons/buracos e melhorando a geração de fotocorrente (XIANG; YU; JARONIEC, 2016). Dessa forma, o grafeno é interessante para o desenvolvimento de matrizes em compósitos, ou seja, formação de um material híbrido com dois ou mais materiais diferentes (VILAR; SEGUNDO, 2016).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi a síntese e caracterização de eletrodos compósitos formados a partir do óxido de zinco e óxido de grafeno reduzido. A técnica utilizada para obtenção dos eletrodos foi eletrodeposição, e a molécula de

glicose foi empregada como alvo para estudo de oxidação na enzimática em condição eletroquímica e fotoeletroquímica.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Materiais

Os reagentes utilizados, ácido sulfúrico (H_2SO_4 – Vectec, 96%), pó de grafite (Fulka), permanganato de potássio (KMnO_4 – Anidrol, 99,0%), peróxido de hidrogênio (H_2O_2 – Vectec, 30%), ácido clorídrico (HCl – Synth, 99,5%), hidróxido de sódio (NaOH – Synth, 98,0%), acetona ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ – Synth, 99,5%), álcool isopropílico ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ – Synth, 99,5%), nitrato de zinco hexahidratado ($\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ – Synth, 96,0%), nitrato de sódio (NaNO_3 – Synth, 99,0%), fosfato de sódio dibásico anidro (Na_2HPO_4 – Synth, 99,0%), fosfato monossódico (NaH_2PO_4 – Synth, 98-102%), glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – Synth), frutose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – Synth), ureia ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ – Fmaia, 99-100,5%), ácido úrico ($\text{C}_5\text{H}_3\text{N}_4\text{O}_3\text{Na}$ – Sigma Aldrich, 99,0%), foram todos de grau analítico e utilizados sem purificação prévia. As massas foram medidas utilizando a balança analítica Shimadzu (AY 220). Todas as soluções foram preparadas com água ultrapura com resistividade igual ou superior 18,00 M Ω cm. Como eletrodo de trabalho, foi utilizado uma malha de aço inoxidável 304 com abertura tamanho 2 mm.

Síntese do óxido de grafeno (GO)

O óxido de grafeno (GO) foi preparado a partir do pó de grafite, utilizando o método de Hummers modificado (HUMMERS; OFFEMAN, 1958). Uma abordagem eficaz que consiste primeiramente na oxidação da grafite. Cerca de 23 mL de H_2SO_4 concentrado foram adicionados a um balão de três bocas de 250 mL, em banho de gelo. Quando a temperatura do ácido diminuiu para 0 °C, 2,0 g de grafite foi adicionado. A suspensão foi mantida em agitação em banho de gelo, enquanto foi adicionado lentamente 3 g de KMnO_4 , de modo que a temperatura não ultrapassasse a 20 °C. A mistura foi retirada do banho de gelo e deixada em agitação por 75 min. Em seguida, 92 mL de água destilada foram adicionados, aumentando a temperatura para 98 °C. A agitação foi mantida por mais 15 min. Logo após, foram adicionados 10 mL de uma solução aquosa de H_2O_2 . A mistura foi então lavada com solução

aquosa de HCl e filtrada à vácuo. Em seguida a amostra foi lavada com água destilada por várias vezes. O sólido obtido então foi seco a vácuo (HUMMERS; OFFEMAN, 1958).

Obtenção dos eletrodos de Aço304/ZnO

Para obtenção dos eletrodos de óxido de zinco (ZnO) em telas de aço inoxidável 304 (tamanho 3×1 cm), a técnica de eletrodeposição foi empregada partindo-se de estudos prévios desenvolvidos pelo grupo (LUCILHA et al., 2022). Inicialmente uma solução aquosa contendo $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0,1 mmol L⁻¹ e NaNO_3 0,5 mmol L⁻¹ foi preparada. A eletrodeposição do óxido ocorreu por cronoamperometria no modo galvanostático, aplicando-se uma corrente de -1,0 mA por 1200 segundos utilizando um sistema eletroquímico simples de único compartimento e três eletrodos (detalhes apresentados na seção *caracterização eletroquímica*). Após a eletrodeposição, os eletrodos foram calcinados a 400 °C por 1 h. Informações detalhadas sobre o mecanismo de formação do óxido de zinco pode ser encontrado em outro trabalho do grupo (LUCILHA et al., 2022).

Obtenção dos eletrodos de Aço304/ZnO/rGO

Para obtenção dos eletrodos de Aço304/ZnO modificados com óxido de grafeno reduzido (rGO), preparou-se inicialmente uma solução contendo cerca de 10 mg de GO em 10 mL de água deionizada. Os eletrodos de ZnO recém obtidos, foram então empregados para a eletrodeposição do rGO em sua superfície, utilizando a solução preparada anteriormente. A eletrodeposição ocorreu por cronoamperometria no modo galvanostático, aplicando-se novamente uma corrente de -1,0 mA por 600 segundos. Além do eletrodo Aço304/ZnO/rGO, um terceiro eletrodo foi obtido contendo apenas o óxido de grafeno reduzido. O procedimento utilizado para preparo do eletrodo foi idêntico ao anterior, porém utilizando apenas o aço 304 como eletrodo.

Caracterização físico-química

A caracterização física da amostra foi realizada por difração de raios X (DRX), refletância difusa e microscopia eletrônica de varredura (MEV). As medidas de DRX foram realizadas utilizando um difratômetro PANalytical, modelo X'Pert PRO MPD, com radiação $\text{CuK}\alpha$ ($1,54060 \text{ \AA}$), acoplado a um filtro de níquel para reduzir a radiação $\text{CuK}\beta$. A faixa de varredura foi de 10° a 80° , com passo regular de $0,03^\circ \text{ s}^{-1}$. Os espectros de refletância difusa foram obtidos em um espectrofotômetro Shimadzu UV-3101 PC UV-Vis (200 a 800 nm). Imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram obtidas em um microscópio Quanta 200-FEI, tensão de 30 kV e elétrons secundários para geração das imagens.

Caracterização eletroquímica

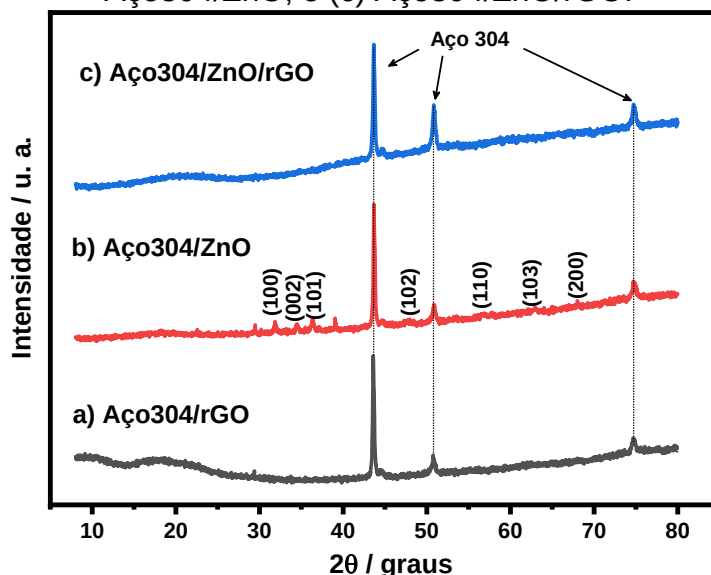
Os procedimentos para caracterização eletroquímica foram realizados em uma célula eletroquímica clássica de quartzo (20 mL) e três eletrodos. Um eletrodo Ag/AgCl ($3,0 \text{ mol L}^{-1} \text{ KCl}$) foi usado como eletrodo de referência, fio de platina (10 cm de comprimento por 0,5 mm de diâmetro) como eletrodo auxiliar e os eletrodos de aço 304 modificados como eletrodo de trabalho. Como fonte de radiação para excitação eletrônica foi utilizado uma lâmpada de vapor de mercúrio (Philips – 15 W), posicionado dentro de uma caixa tamanho $40 \times 15 \times 8 \text{ cm}$ (3 cm de distância da célula eletroquímica). A caracterização eletroquímica foi realizada por voltametria de varredura cíclica (VC), utilizando 10 mL de tampão fosfato salino $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ (pH 7,0), como solução eletrolítica. Os procedimentos foram controlados pelo potenciostato/galvanostato PGSTAT204 AUTOLAB, utilizando o software NOVA 2.1.5. Para estudo da atividade fotoeletrocatalítica dos eletrodos Aço304/rGO, Aço304/ZnO e Aço304/ZnO/rGO, a reação de oxidação da glicose foi empregada. Testes voltamétricos foram realizados em triplicatas em diferentes concentrações de glicose durante a ausência e a incidência de luz ultravioleta. Foram realizadas adições sucessivas de glicose. A varredura de potencial nestas análises variou entre $+0,2 \text{ V}$ a $+0,9 \text{ V}$ (vs. Ag/AgCl), a 50 mV s^{-1} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização físico-química

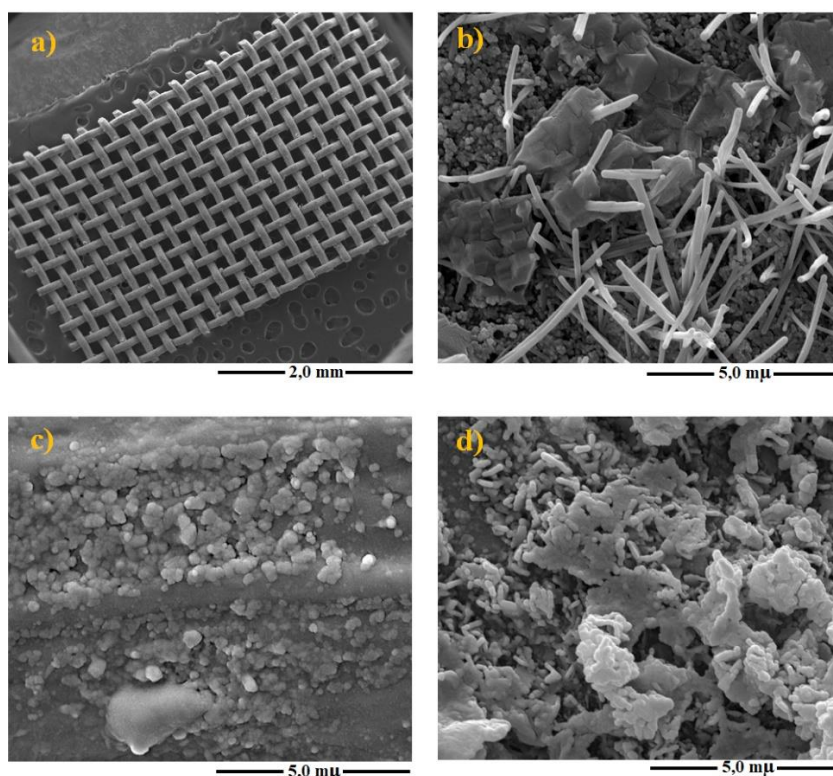
Inicialmente, para identificação da estrutura cristalina todos os eletrodos foram caracterizados através da técnica de difratometria de raios-X (Figura 1). Em todos os difratogramas foi possível observar os picos característicos do substrato utilizado (aço 304), especialmente o pico de maior intensidade em $2\theta = 43,75^\circ$, conforme relatado na literatura (LEE et al., 2015). Além disso, considerando o eletrodo onde apenas o óxido de grafeno reduzido foi eletrodeposição (Figura 1-a), observou-se um halo característico de materiais amorfos entre $2\theta = 15$ a 25° , característico do óxido de grafeno reduzido (LEÃO-NETO et al., 2020; YASIN et al., 2018). Analisando apenas o eletrodo obtido com óxido de zinco em sua superfície, observou-se a presença da fase hexagonal do ZnO, designado wurtzita (Figura 1-b), onde os principais picos se encontram em $2\theta = 31,63^\circ$ (100); $34,46^\circ$ (002); $36,14^\circ$ (101); $47,81^\circ$ (102); $56,77^\circ$ (110); $62,70^\circ$ (103) e $68,06^\circ$ (200), pertencentes ao sistema hexagonal P6₃mc (186), (JCPDS = 01-079-2205) (LUCILHA et al., 2022). Por último, considerando o eletrodo formado com ZnO e rGO, (Figura 1-c), verificou-se a presença do halo amorfo indicativo do óxido de grafeno reduzido (entre $2\theta = 15$ a 25°). Entretanto, não foi verificado a presença dos picos característicos do óxido de zinco no difratograma. Este resultado pode ser associado a uma baixa homogeneidade do semicondutor na superfície do eletrodo, bem como uma pequena quantidade de material depositado, o que impediu a identificação dos picos referentes ao óxido.

Figura 1 – Difratogramas de raios-X para os eletrodos (a) Aço304/rGO, (b) Aço304/ZnO, e (c) Aço304/ZnO/rGO.



Posteriormente, a fim de identificar a formação dos materiais nos eletrodos (especialmente para o eletrodo compósito ZnO/rGO), imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram obtidas em diferentes ampliações. Na Figura 2 são apresentadas as imagens superficiais do substrato Aço 304, e dos eletrodos Aço304/ZnO, Aço304/rGO e Aço304/ZnO/rGO, figuras 2-a, 2-b, 2-c e 2-d, respectivamente. Para os eletrodos modificados foi possível observar basicamente dois tipos diferentes de morfologias. Para o primeiro, são verificadas regiões onde o material assume forma de bastão (Figura 2-b), que são características do óxido de zinco obtido por eletrodeposição (ELIAS; TENA-ZAERA; LÉVY-CLÉMENT, 2008; KHAJAVI et al., 2012; LUCILHA et al., 2022). Além disso, regiões que apresentam morfologia granular também foram observados (Figura 3-c), frequentemente associado ao óxido de grafeno reduzido (LEÃO-NETO et al., 2020; RODWIHOK et al., 2019). Por último, no eletrodo compósito uma morfologia mista com estruturas em forma de bastões e granular (Figura 3-d). Esse comportamento sugere a formação do compósito ZnO/rGO, semelhante ao relatado na literatura (HIDAYAH et al., 2017).

Figura 2 – Imagens de microscopia eletrônica de varredura para a superfície do (a) substrato de aço 304, e para os eletrodos, (b) Aço304/ZnO, (c), Aço304/rGO e (d), Aço304/ZnO/rGO. Ampliação de 5000 $\times$ para (a), e 25000 $\times$ para (b), (c) e (d).



Na sequência, a Figura 3 apresenta os resultados da análise de espectroscopia por refletância difusa. As medidas foram realizadas utilizando um espectrofotômetro UV-vis, e utilizadas para o estimar a energia de *band gap* (E_{gap}) dos eletrodos. Os valores de *band gap* podem ser estimados a partir dos espectros UV-Vis e aplicando o método proposto por Wood e Tauc (WOOD; TAUC, 1972), o qual considera que a energia de *band gap* está associada com a absorbância e com a energia dos fótons incidentes, Equação 1:

$$\alpha h\nu = C (h\nu - E_g)^n \quad (\text{Eq. 1})$$

Em que α é o coeficiente de absorção, h é a constante de Planck, ν é a frequência do fóton incidente, C é a constante para a transição e n refere-se a uma constante associada ao tipo de transição eletrônica (1/2, 2, 3/2 ou 3 (WOOD; TAUC, 1972)). O óxido de zinco e o óxido de grafeno reduzido apresentam transição do tipo direta permitida, com n igual 1/2 (SÁENZ-TREVIZO et al., 2016). Com relação a obtenção do coeficiente de absorção, sua determinação ocorreu através da equação de Kubelka-Munk (KM), onde α é proporcional a função KM:

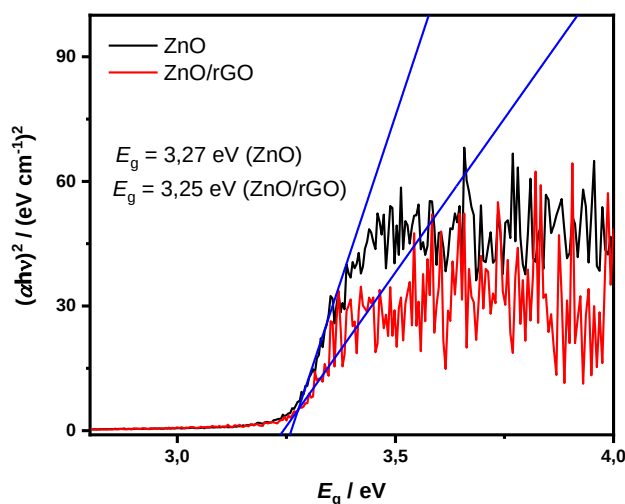
$$F(R) = \frac{(1 - R)^2}{2R} \quad (\text{Eq. 2})$$

Em que R representa o valor de refletância difusa determinado experimentalmente para os eletrodos.

Portanto, a energia do *band gap* pode ser estimada a partir da extrapolação da região linear decrescente de $(\alpha h\nu)^2$ em função de E_{gap} (inserção Figura 3). A partir dessas equações, foi possível estimar a energia do *band gap* para os eletrodos como aproximadamente igual a 3,27 e 3,25 eV para os eletrodos Aço304/ZnO e Aço304/ZnO/rGO, respectivamente. Este valor de E_{gap} concorda com alguns trabalhos publicados anteriormente. Os valores obtidos sugerem que a energia necessária para excitação destes eletrodos está localizada na região do ultravioleta do espectro eletromagnético. Em outros trabalhos utilizando a síntese por eletrodeposição do ZnO, foram observados valores de energia semelhantes ou mesmo superiores as obtidas no presente trabalho, destacando-se 3,33, 3,37 e 3,40 eV nos trabalhos de Tsin e Rodwihok e seus colaboradores (RODWIHOK et al., 2019; TSIN et al., 2015). Comparando com a síntese hidrotermal, observa-se que os valores de energias de *band gap* para o ZnO ($E_{\text{gap}} = 3,41$ eV), e para o compósito ZnO/rGO ($E_{\text{gap}} = 3,35$ eV)

(ABDOLHOSSEINZADEH et al., 2016), foram todos superiores a encontrada no presente trabalho, destacando a síntese por eletrodeposição como um método eficiente para obtenção de materiais com menores energias de *band gap*.

Figura 3 – Espectros de refletância difusa para os eletrodos Aço304/ZnO e Aço304/ZnO/rGO.



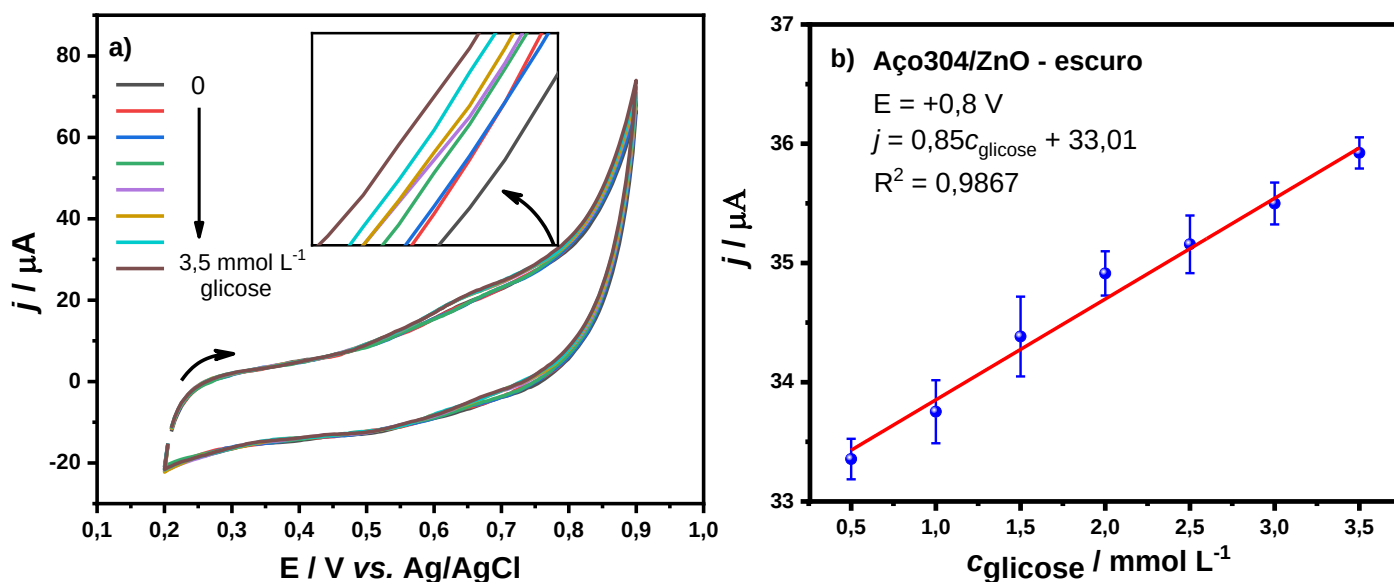
Caracterização eletroquímica e detecção não enzimática de glicose

Posteriormente, os eletrodos tiveram sua atividade catalítica avaliada para a reação de oxidação não enzimática de glicose. Cada eletrodo foi empregado como eletrodo de trabalho utilizando a técnica de voltametria de varredura cíclica, janela de varredura de +0,2 a +0,9 V (vs. Ag/AgCl), em solução tampão fosfato salino 0,1 mol L⁻¹ (pH 7,0). As medidas foram realizadas utilizando uma velocidade de varredura de 50 mV s⁻¹ na ausência e presença de diferentes concentrações de glicose. Além disso, a atividade fotocatalítica dos eletrodos também foi analisada, utilizando uma lâmpada de vapor de Hg (emissão região UV) para excitação eletrônica.

A Figura 4 apresenta os voltamogramas cíclicos utilizando o eletrodo de Aço304/ZnO na ausência de radiação. A partir da análise dos voltamogramas, foi possível verificar um aumento na intensidade de corrente à medida que concentração de glicose aumentou. Durante a varredura anódica não foi possível observar um pico de oxidação da glicose. Entretanto, verificou-se um aumento expressivo na geração de corrente próximo ao potencial de +0,80 V, e dessa forma, optou-se pela escolha deste potencial para a construção da curva analítica. A partir de um gráfico dos valores

de intensidade de corrente obtidas no potencial de +0,80 V em função da concentração de glicose (0 a 3,5 mmol L⁻¹), foi possível realizar um ajuste linear podendo ser descrito pela expressão $j = 0,85c_{\text{glicose}} + 33,01$, $R^2 = 0,986$ (Figura -b). Em seguida, para cálculo da sensibilidade (S), a equação $S=m/A$ foi utilizada (RODRIGUES, 2014), em que m corresponde ao coeficiente angular da reta de ajuste descrita anteriormente, e A representa a área de superfície do eletrodo de trabalho. O resultado obtido para o eletrodo de Aço304/ZnO indicou uma sensibilidade de 0,85 $\mu\text{A mmol}^{-1} \text{L cm}^{-2}$. Outro parâmetro eletroanalítico importante refere-se ao limite de detecção (LD). É definido como a menor quantidade do analito em uma amostra que pode ser detectado nas condições estabelecidas de análise, e pode ser calculado pela expressão $LD = (3 \times DP)/m$, em que DP representa o desvio padrão de dez medidas do branco analítico e m , o coeficiente angular da reta de ajuste da respectiva curva analítica. O LD determinado para este eletrodo foi de 1,369 mmol L⁻¹.

Figura 4 – (a) voltamogramas de varredura cíclica para o eletrodo de Aço304/ZnO em diferentes concentrações de glicose (0 – 3,5 mmol L⁻¹). (b) Curva analítica construída considerando valores de corrente no potencial de +0,80 V (vs. Ag/AgCl). Medidas realizadas na ausência de radiação, utilização solução tampão fosfato salino 0,1 mol L⁻¹ (pH 7,0), e velocidade de varredura de 50 mV s⁻¹.



Da mesma forma os eletrodos Aço304/rGO e Aço304/ZnO/rGO também tiveram seu comportamento eletroquímico e atividade eletrocatalítica avaliados. Conforme pode ser observado nos valores de faixa linear (FL), limite de detecção (LD) e sensibilidade (S) (Tabela 1 – condição escuro), a formação do eletrodo compósito contendo o óxido de grafeno reduzido e óxido de zinco apresentou uma série de benefícios. O primeiro deles foi um aumento na faixa linear de resposta do eletrodo, o

que permitiu que uma maior faixa de concentração de glicose fosse monitorada utilizando este eletrodo. Além disso, um menor limite de detecção e maior sensibilidade também foram observados, o que indica que menores concentrações de glicose podem ser monitoradas (menor LD), e uma pequena variação de concentração do analito resulta em uma mudança considerável de corrente (maior S). Este resultado foi comparável outros trabalhos utilizando eletrodos de óxidos semicondutores modificados com óxido de grafeno reduzido (PHETSANG et al., 2021; VILIAN et al., 2018).

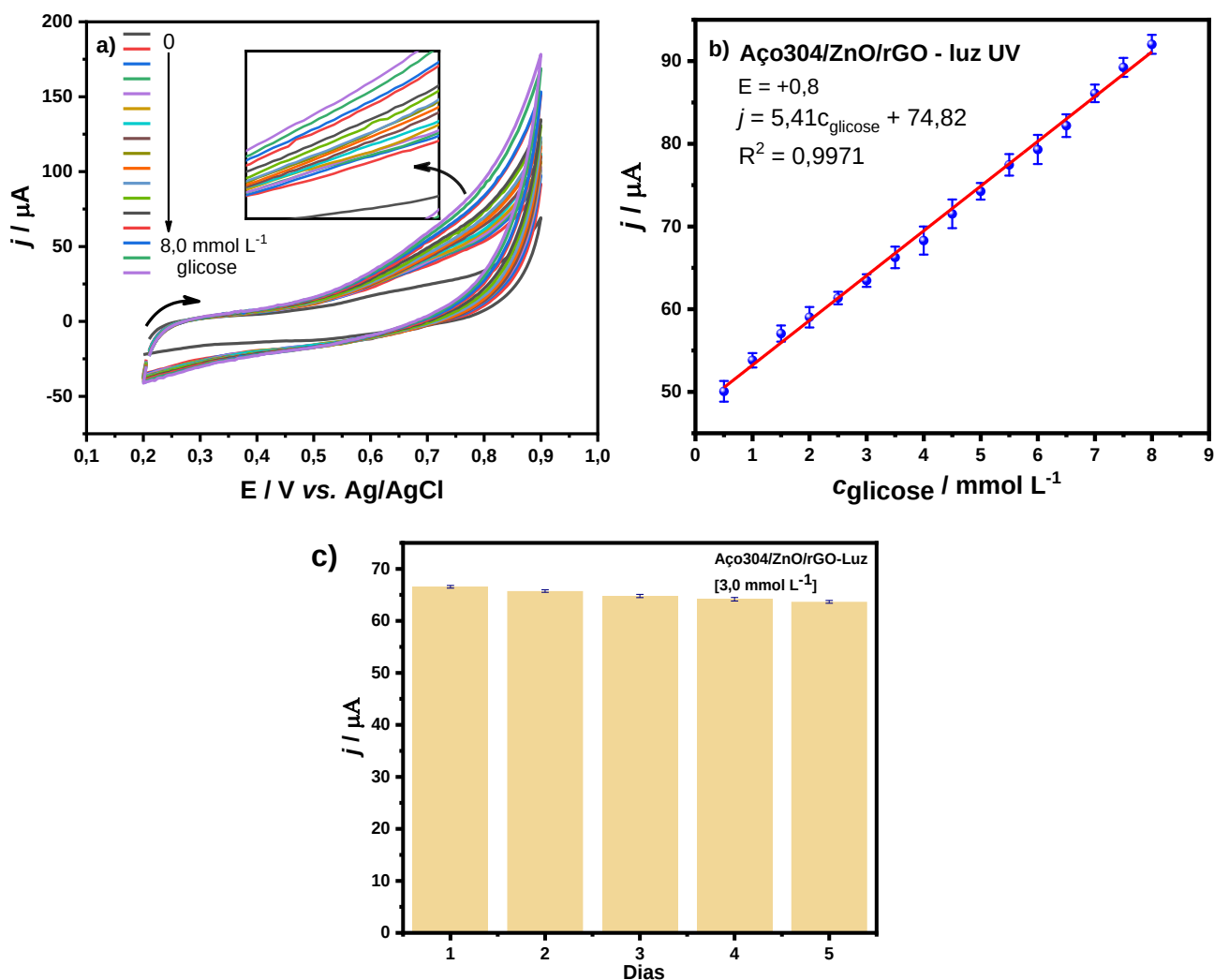
Tabela 1 – Faixa linear (FL), limite de detecção (LD) e sensibilidade para a detecção eletroquímica e fotoeletroquímica de glicose por meio de voltametria cíclica (50 mV s^{-1}) em tampão fosfato salino $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ (pH 7,0). Ajuste linear considerando a corrente alcançada no potencial de $+0,8 \text{ V}$ (vs. Ag/AgCl).

Condição	Eletrodos modificados	FL (mmol L^{-1})	LD (mmol L^{-1})	S ($\mu\text{A mmol}^{-1} \text{ L cm}^{-2}$)
Escuro Escuro Escuro	Aço304/ZnO	0,5 – 3,5	1,369	0,85
	Aço304/rGO	0,5 – 3,0	0,686	2,76
	Aço304/ZnO/rGO	0,5 – 4,0	0,623	1,26
Luz UV	Aço304/ZnO	0,5 – 3,5	0,383	2,92
Luz UV	Aço304/rGO	0,5 – 5,0	1,608	1,42
Luz UV	Aço304/ZnO/rGO	0,5 – 8,0	0,361	5,41

Em seguida, a atividade fotoeletrocatalítica dos materiais foram avaliadas. Foram obtidas curvas de voltametria cíclica em condições idênticas as anteriores, diferenciando-se pela incidência de luz ultravioleta na superfície dos eletrodos. Foi observado para os três eletrodos uma maior intensidade de corrente durante a varredura cíclica, especialmente durante a adição de glicose. Conforme pode ser observado na curva de VC para o eletrodo Aço304/ZnO/rGO (Figura 5), a corrente alcançada utilizando 4 mmol L^{-1} de glicose foi cerca de duas vezes maior na presença de luz UV do que em sua ausência.

Este comportamento pode ser associado a propriedade fotoeletroquímica do óxido de zinco e a propriedade condutora do óxido de grafeno reduzido. Durante a incidência de radiação com energia igual ou superior a E_{gap} do semicondutor, elétrons presentes na banda de valência conseguem ser promovidos para a banda de condução (BACCARO; GUTZ, 2017). Durante esse processo, conhecido como excitação eletrônica, ocorre a formação dos portadores de carga, par elétron/buraco (e^-/h^+). Ao mesmo tempo, o conforme relatado por diversos pesquisadores

Figura 5 – (a) Voltamogramas de varredura cíclica para o eletrodo de Aço304/ZnO/rGO em diferentes concentrações de glicose (0 – 8,0 mmol L⁻¹). (b) Curva analítica construída considerando valores de corrente no potencial de +0,80 V (vs. Ag/AgCl). Medidas realizadas durante a incidência de luz UV, utilização solução tampão fosfato salino 0,1 mol L⁻¹ (pH 7,0), e velocidade de varredura de 50 mV s⁻¹. (c) Estudo de repetibilidade de corrente do eletrodo Aço304/ZnO/rGO. As respostas de corrente em 3,0 mmol L⁻¹ de glicose e incidência de luz.



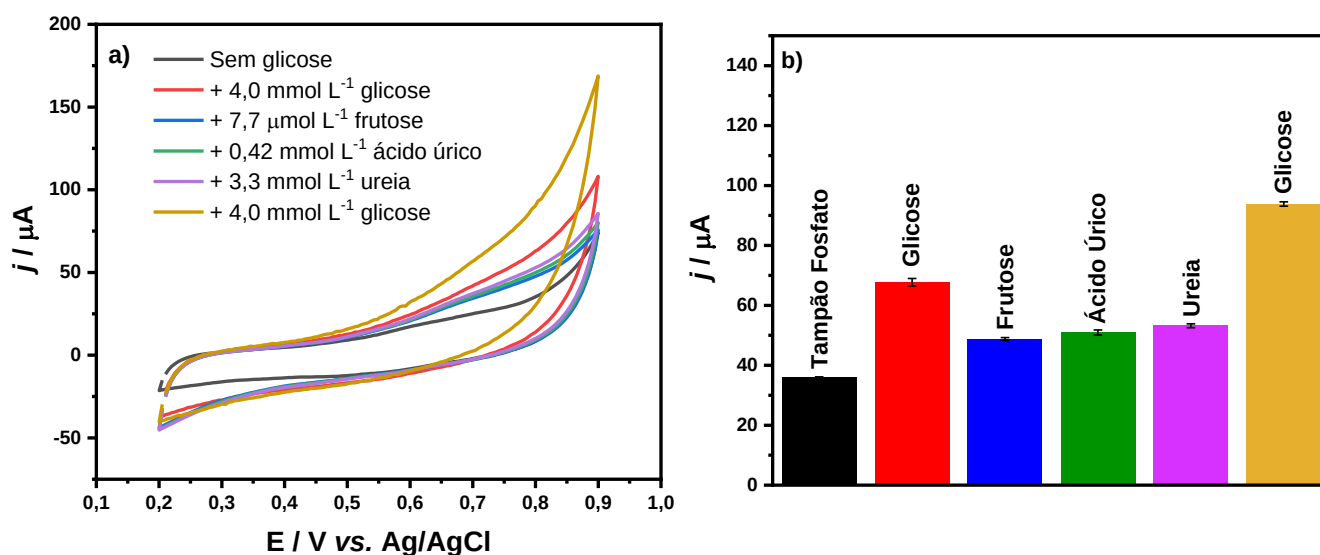
(BACCARO; GUTZ, 2017; CAMARGO et al., 2020; PELISSARI et al., 2021), o controle de potencial no eletrodo possibilita um maior tempo de vida aos portadores de carga fotogerados, suprimindo a recombinação do par e^-/h^+ , e consequentemente um maior desempenho catalítico. Considerando a molécula de glicose, diversos pesquisadores (DA SILVA PELISSARI et al., 2022; HE et al., 2021; LIU et al., 2019; ZHANG et al., 2014), mencionaram que os buracos fotogerados na superfície do fotoânodo podem oxidar diretamente a glicose em ácido glucônico, causando um aumento de fotocorrente que pode ser correlacionado com a concentração de glicose. Ao mesmo tempo, as propriedades 2D do óxido de grafeno reduzido bem como sua elevada

condutividade, fornecem caminhos alternativos para os elétrons fotoexcitados alcançarem o substrato condutor, seguido da sua transferência o sistema eletroquímico, e dessa forma a atividade catalítica do material é melhorada (LEÃO-NETO et al., 2020). Como consequência, o eletrodo Aço304/ZnO/rGO em condição fotoeletrocatalítica resultou no melhor desempenho para a oxidação da glicose. Conforme pode ser observado na Figura 5 e Tabela 1 (condição luz UV), além da maior faixa linear de resposta a glicose (0,5 a 8,0 mmol L⁻¹), a sensibilidade deste eletrodo foi consideravelmente superior à dos demais (5,41 µA mmol⁻¹ L cm⁻²). Um menor limite de detecção também foi observado para este eletrodo durante a incidência de radiação, sendo o menor valor obtido neste trabalho (0,361 mmol L⁻¹). Todas essas características são fruto de uma estrutura favorável a absorção de luz e formação dos portadores de carga, que possibilitou a melhor condição para a oxidação da glicose.

Reprodutibilidade, interferência e estudo de estabilidade também foram realizados neste trabalho. Como pode ser visto na Figura 5-c, uma excelente reprodutibilidade e uma pequena perda no sinal fotoeletroquímico foram obtidas após cinco dias de leitura sucessivos (perda inferior a 5%). Resultados semelhantes foram obtidos em outros trabalhos (DA SILVA PELISSARI et al., 2022; WANG et al., 2019). Além disso, o eletrodo Aço304/ZnO/rGO também teve sua fotoeletroatividade avaliada na presença de compostos orgânicos, como frutose (FR), ureia (UR) e ácido úrico (AU). Tendo em vista que o nível fisiológico de glicose no sangue é quase 30 vezes maior que muitas moléculas interferentes, (GOPALAN; MUTHUCHAMY; LEE, 2017), o teste de interferentes foi realizado com a adição sequencial de 4,0 mmol L⁻¹ de glicose; seguido 7,7 µmol L⁻¹ de frutose; 0,42 mmol L⁻¹ de ácido úrico e 3,33 mmol L⁻¹ ureia, e por fim, adicionou-se novamente 4,0 mmol L⁻¹ de glicose. Na Figura 6 pode-se observar que a resposta de corrente gerada pelo eletrodo Aço304/ZnO/rGO após a adição de 4,0 mmol L⁻¹ de glicose, foi relativamente próxima aquela obtida durante a construção da curva analítica. Além disso, após a adição de todas as espécies interferentes (FRU, AU e U), a corrente monitorada em +0,80 V (vs. Ag/AgCl) não foi maior, indicando que tais moléculas não são oxidadas nestas condições experimentais. Por último, a segunda adição de glicose resultou em um novo aumento de corrente monitorada, o que pode ser associado a seletividade do material a glicose.

Ademais, a utilização da técnica fotoeletrocatalítica favoreceu o processo de oxidação da glicose na superfície do eletrodo de trabalho.

Figura 6 – (a) Voltamograma de varredura cíclico para o eletrodo Aço304/ZnO/rGO na presença de glicose, frutose, ácido úrico e ureia. Janela de varredura de +0,2 a +0,9 V (vs. Ag/AgCl). (b) Intensidade de corrente monitorado a +0,8 V durante a presença de diferentes espécies.



CONCLUSÃO

Dessa forma, este trabalho demonstrou ser possível a obtenção de eletrodos de ZnO e ZnO/rGO, a partir da técnica de eletrodeposição utilizando um substrato condutor de baixo custo e grande disponibilidade (malha de aço inoxidável 304). Além disso, foi possível aplicar estes eletrodos a reação de oxidação da glicose, o que indicou uma promissora aplicação no desenvolvimento de dispositivos alternativos para detecção de glicose em amostra real. Todos os eletrodos analisados apresentaram melhores respostas eletroquímicas quando suas superfícies eram irradiadas com luz ultravioleta, resultado do caráter fotoativo dos eletrodos. A atividade fotoeletrocatalítica para a reação de oxidação da glicose e os parâmetros de validação analítica (reprodutibilidade, estabilidade e sensibilidade), foram todos mais favoráveis ao eletrodo Aço304/ZnO/rGO, especialmente durante a incidência de radiação. Este comportamento pode ser associado a uma estrutura favorável a absorção de luz e formação dos portadores de carga (e^-/h^+). Assim, com este trabalho mostrou ser possível a construção de um eletrodo composto reproduzível, estável e sensível, capaz de catalisar a reação de oxidação da molécula de glicose diretamente em sua

superfície, dispensando a utilização de procedimentos indiretos ou o emprego de enzimas cujo custo é elevado, e apresenta uma baixa estabilidade térmica e química.

REFERÊNCIAS

ABDOLHOSSEINZADEH, S. et al. UV-assisted synthesis of reduced graphene oxide–ZnO nanorod composites immobilized on Zn foil with enhanced photocatalytic performance. **Research on Chemical Intermediates**, v. 42, n. 5, p. 4479–4496, 2016.

BACCARO, A.; GUTZ, I. Fotoeletrocatalise em semicondutores: dos princípios básicos até sua conformação à nanoescala. **Química Nova**, v. 41, n. 3, p. 326–339, 2017.

BELKHALFA, H. et al. Insulin impregnated reduced graphene oxide/Ni(OH)₂ thin films for electrochemical insulin release and glucose sensing. **Sensors and Actuators, B: Chemical**, v. 237, p. 693–701, 2016.

ÇAKIROĞLU, B.; ÖZACAR, M. Photoelectrochemical and non-enzymatic glucose sensor based on modified fehling's test by using Ti/TiO₂ NTs-rGO-Cu₂O electrode. **Journal of The Electrochemical Society**, v. 166, n. 8, p. B728–B734, 2019.

CAMARGO, L. P. et al. Copper pyrovanadate electrodes prepared by combustion synthesis: evaluation of photoelectroactivity. **Journal of Solid State Electrochemistry**, v. 24, n. 8, p. 1935–1950, 30 ago. 2020.

CAO, L. et al. A photoelectrochemical glucose sensor based on gold nanoparticles as a mimic enzyme of glucose oxidase. **RSC Advances**, v. 9, n. 27, p. 15307–15313, 2019.

CHEN, Y. T. et al. Quantitative analysis of sugar ingredients in beverages and food crops by an effective method combining naphthimidazole derivatization and ¹H-NMR spectrometry. **Functional Foods in Health and Disease**, v. 7, n. 7, p. 494–510, 2017.

CHUNG, R. J. et al. Non-enzymatic glucose sensor composed of carbon-coated nano-zinc oxide. **Nanomaterials**, v. 7, n. 2, 2017.

DA SILVA PELISSARI, M. R. et al. Fe₂V₄O₁₃ photoanode material: an interesting approach to non-enzymatic glucose oxidation. **Journal of Materials Science**, 5 abr. 2022.

ELIAS, J.; TENA-ZAERA, R.; LÉVY-CLÉMENT, C. Electrochemical deposition of ZnO nanowire arrays with tailored dimensions. **Journal of Electroanalytical Chemistry**, v. 621, n. 2, p. 171–177, 2008.

FERRI, S.; KOJIMA, K.; SODE, K. Review of glucose oxidases and glucose

dehydrogenases: a bird's eye view of glucose sensing enzymes. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 5, n. 5, p. 1068–1076, 1 set. 2011.

GOPALAN, A. I.; MUTHUCHAMY, N.; LEE, K. P. A novel bismuth oxychloride-graphene hybrid nanosheets based non-enzymatic photoelectrochemical glucose sensing platform for high performances. **Biosensors and Bioelectronics**, v. 89, p. 352–360, 2017.

HE, L. et al. The dual-function of photoelectrochemical glucose oxidation for sensor application and solar-to-electricity production. **Journal of Electroanalytical Chemistry**, v. 882, p. 114912, fev. 2021.

HIDAYAH, N. M. S. et al. **Comparison on graphite, graphene oxide and reduced graphene oxide: synthesis and characterization**. AIP Conference Proceedings. **Anais...**2017.

HUMMERS, W. S.; OFFEMAN, R. E. Preparation of Graphitic Oxide. **Journal of the American Chemical Society**, v. 80, n. 6, p. 1339–1339, mar. 1958.

HWANG, D. W. et al. Recent advances in electrochemical non-enzymatic glucose sensors – A review. **Analytica Chimica Acta**, v. 1033, p. 1–34, 2018.

JANG, K. et al. Synthesis of NiCo₂O₄ nanostructures and their electrochemical properties for glucose detection. **Nanomaterials**, v. 11, n. 1, p. 55, 28 dez. 2020.

KHAJAVI, M. R. et al. New insight into growth mechanism of ZnO nanowires electrodeposited from nitrate-based solutions. **Electrochimica Acta**, v. 69, n. 3, p. 181–189, 2012.

LEÃO-NETO, V. S. et al. Fabrication of rGO/ α -Fe₂O₃ electrodes: characterization and use in photoelectrocatalysis. **Journal of Materials Science: Materials in Electronics**, v. 31, n. 19, p. 16882–16897, 29 out. 2020.

LEE, S. et al. Dynamic strain evolution around a crack tip under steady- and overloaded-fatigue conditions. **Metals**, v. 5, n. 4, p. 2109–2118, 12 nov. 2015.

LIU, F. et al. α -Fe₂O₃ film with highly photoactivity for non-enzymatic photoelectrochemical detection of glucose. **Electroanalysis**, v. 31, n. 9, p. 1809–1814, 2 set. 2019.

LIU, H. et al. Photoelectrochemical properties of TiO₂ nanotube arrays modified with BiOCl nanosheets. **Electrochimica Acta**, v. 130, p. 213–221, jun. 2014.

LUCILHA, A. C. et al. Zn_{1-x}Co_xO vs Ag-ZnO photoanodes design via combustion: characterization and application in photoelectrocatalysis. **Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects**, v. 638, p. 128261, abr. 2022.

OLIVEIRA, R. F. DE. **Filmes nanoestruturados para a detecção de glicose e sacarose em bebidas comerciais**. [s.l.] Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho, 2010.

PELISSARI, M. R. DA S. et al. Characterization and photo-induced electrocatalytic evaluation for BiVO₄ films obtained by the SILAR process. **Electrocatalysis**, v. 12, n. 3, p. 211–224, 12 maio 2021.

PHETSANG, S. et al. Copper/reduced graphene oxide film modified electrode for non-enzymatic glucose sensing application. **Scientific Reports**, v. 11, n. 1, p. 9302, 29 dez. 2021.

RAHMAN, M. M.; HUSSAIN, M. M.; ASIRI, A. M. D-Glucose sensor based on ZnO·V₂O₅ NRs by an enzyme-free electrochemical approach. **RSC Advances**, v. 9, n. 54, p. 31670–31682, 2019.

RODRIGUES, A. **Deposição, caracterização e aplicação de filmes nanoestruturados de ZnO: biossensores de glicose e ureia***. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

RODWIHOK, C. et al. Effect of GO additive in ZnO/rGO nanocomposites with enhanced photosensitivity and photocatalytic activity. **Nanomaterials**, v. 9, n. 10, 2019.

SÁENZ-TREVIZO, A. et al. Optical band gap estimation of ZnO nanorods. **Materials Research**, v. 19, p. 33–38, 2016.

SHU, J.; TANG, D. Recent advances in photoelectrochemical sensing: from engineered photoactive materials to sensing devices and detection modes. **Analytical Chemistry**, v. 92, n. 1, p. 363–377, 7 jan. 2020.

TANG, J. et al. Sensitive enzymatic glucose detection by TiO₂ nanowire photoelectrochemical biosensors. **J. Mater. Chem. A**, v. 2, n. 17, p. 6153–6157, 2014.

TSIN, F. et al. Electrodeposition of ZnO window layer for an all-atmospheric fabrication process of chalcogenide solar cell. **Scientific Reports**, v. 5, p. 1–8, 2015.

VILAR, E. O.; SEGUNDO, J. E. D. V. Grafeno: uma revisão sobre propriedades, mecanismos de produção e potenciais aplicações em sistemas energéticos. **Revista Eletrônica de Materiais e Processos**, v. 11, n. 2, p. 54–57, 2016.

VILIAN, A. T. E. et al. Hexagonal Co₃O₄ anchored reduced graphene oxide sheets for high-performance supercapacitors and non-enzymatic glucose sensing. **Journal of Materials Chemistry A**, v. 6, n. 29, p. 14367–14379, 2018.

WANG, S. et al. A non-enzymatic photoelectrochemical glucose sensor based on BiVO₄ electrode under visible light. **Sensors and Actuators B: Chemical**, v. 291, p. 34–41, jul. 2019.

WOOD, D. L.; TAUC, J. Weak absorption tails in amorphous semiconductors. **Physical Review B**, v. 5, n. 8, p. 3144–3151, 15 abr. 1972.

XIANG, Q.; YU, J.; JARONIEC, M. Synergetic effect of MoS₂ and g-as cocatalysts for

enhanced photocatalytic H₂ production activity of TiO₂. **Materials Research Bulletin**, v. 76, p. 79–84, 2016.

YASIN, G. et al. Exploring the nickel-graphene nanocomposite coatings for superior corrosion resistance: manipulating the effect of deposition current density on its morphology, mechanical properties, and erosion-corrosion performance. **Advanced Engineering Materials**, v. 20, n. 7, p. 1701166, jul. 2018.

YOO, E.-H.; LEE, S.-Y. Glucose biosensors: an overview of use in clinical practice. **Sensors**, v. 10, n. 5, p. 4558–4576, 4 maio 2010.

ZAPPAS, M. P.; GRANGER, T. A. Managing adolescents with type 2 diabetes mellitus. **Journal for Nurse Practitioners**, v. 13, n. 4, p. e171–e176, 2017.

ZHANG, X. et al. Synthesis of CdS quantum dots decorated graphene nanosheets and non-enzymatic photoelectrochemical detection of glucose. **Electrochimica Acta**, v. 133, p. 615–622, jul. 2014.

CAPÍTULO 8
PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS
AGROFLORESTAIS EM PROPRIEDADES
RURAIS FAMILIARES: IMPLICAÇÕES
SOCIOCULTURAIS, AMBIENTAIS E DA
PANDEMIA DE COVID-19

Jean Lucas Poppe
Gilmar Francisco Vione
Joney Cristian Braun
Alexandre Hüller

PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS EM PROPRIEDADES RURAIS FAMILIARES: IMPLICAÇÕES SOCIOCULTURAIS, AMBIENTAIS E DA PANDEMIA DE COVID-19

Jean Lucas Poppe

*Doutor em Biologia Animal. Professor/Pesquisador na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de São Luiz Gonzaga – RS.
jlucaspoppe@gmail.com*

Gilmar Francisco Vione

*Engenheiro Agrônomo especialista em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural.
Escritório Regional da Emater-RS/ASCAR de Santa Rosa. vione@emater.tche.br*

Joney Cristian Braun

Engenheiro Agrônomo especialista em Desenvolvimento Rural. Escritório Regional da Emater-RS/ASCAR de Santa Rosa. jbraun@emater.tche.br

Alexandre Hüller

*Mestre em Biologia. Analista Ambiental do Balcão de Licenciamento Ambiental de Santa Rosa - SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura.
alexandre-huller@sema.rs.gov.br*

RESUMO

A Agroecologia orienta processos de uso e manejo dos recursos naturais e conduz ao desenvolvimento rural mais sustentável e à proteção do meio ambiente. Este estudo objetiva apresentar as conquistas e os desafios socioambientais associados aos processos de implantação de sistemas agroflorestais em propriedades rurais familiares na região Noroeste do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2019 e 2021. Foram avaliados o engajamento das famílias com os métodos e cronogramas de trabalho propostos, o desenvolvimento das mudas florestais e frutíferas selecionadas, os impactos da pandemia causada pela Covid-19 e a importância de estratégias educacionais para o alcance das expectativas associadas ao sistema agroflorestal. Os sistemas agroflorestais foram compostos por 535 mudas (incluindo 39 espécies arbóreas florestais e frutíferas). Entre as florestais nativas, aquelas que melhor se desenvolveram no sistema foram: *Cedrela fissilis*, *Parapiptadenia rigida*, *Enterolobium*

contortisiliquum, *Handroanthus albus*, *H. avellanadae*, *Peltophorum dubium*, *Jacaranda micrantha*, *Luehea divaricata* e *Cordia trichotoma*. A pandemia causada pela Covid-19 fez com que o acompanhamento dos sistemas fosse realizado por vídeos e telefonemas. Porém, a falta de mão de obra e de conhecimento do sistema agroflorestal foram as maiores dificuldades diagnosticadas. Portanto, para o desenvolvimento de projetos de agricultura mais sustentável é fundamental a capacitação dos beneficiários e extensionistas, principalmente antes do início das atividades em campo, para que a construção do conhecimento coletivo contribua para minimizar as dificuldades climáticas e sociais que surgem durante a implantação e a manutenção dos sistemas agroflorestais, entre elas a seleção adequada de mudas, o preparo dos solos, a escolha das épocas de plantio, a vocação cultural e a disponibilidade de tempo dos agricultores para o manejo das áreas.

Palavras-chave: Agroecologia; Biodiversidade; SAF; Socioambiental; Sustentabilidade.

ABSTRACT

Agroecology guides processes for the use and management of natural resources and lead to more sustainable rural development and protection of the environment. This study aims to present the socio-environmental achievements and challenges associated with the processes of implementing agroforestry systems in family farms in the Northwest region of Rio Grande do Sul, between the years 2019 and 2021. The engagement of families with the proposed methods and work schedules, the development of selected forest and fruit seedlings, the impacts of the Covid-19 pandemic and the importance of educational strategies for reaching the expectations associated with the agroforestry system were evaluated. The agroforestry systems consisted of 535 seedlings (including 39 tree and fruit tree species). Among the native forests, those that developed best in the system were *Cedrela fissilis*, *Parapiptadenia rigida*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Handroanthus albus*, *H. avellanadae*, *Peltophorum dubium*, *Jacaranda micrantha*, *Luehea divaricata* and *Cordia trichotoma*. The Covid-19 pandemic caused the systems monitoring by videos and phone calls. However, the lack of labor and knowledge of the agroforestry system were the greatest difficulties diagnosed. Therefore, for the development of more sustainable agriculture projects, it is essential to train beneficiaries and extension workers, especially before the start of field activities. Once, the construction of collective knowledge is able to contribute for minimizing the climatic and social difficulties that arise during the implementation and maintenance of agroforestry systems, including proper selection of seedlings, soil preparation, choices about planting time, cultural vocation and the availability of time for farmers to manage the areas.

Keywords: Agroecology; Biodiversity; AFS; Socio-environmental; Sustainability.

INTRODUÇÃO

Problemas relacionados à simplificação do meio ambiente, redução da biodiversidade, empobrecimento dos solos e o esgotamento dos recursos hídricos viáveis à vida promovem debates em escala global e movem as sociedades em busca de novos conhecimentos e propostas de instrumentos técnicos, políticos, legais e

culturais capazes de promover uma relação mais sustentável entre Sociedade e Meio Ambiente (DANIEL et al., 2000; CAPORAL et al., 2009).

Na tentativa de mitigar os danos ao meio ambiente, a Agroecologia busca introduzir valores ambientais nas práticas agrícolas, orientando processos de uso e manejo dos recursos naturais, de forma a ampliar a inclusão social e fortalecer a segurança alimentar e nutricional, conduzindo ao desenvolvimento rural mais sustentável e à proteção do meio ambiente (CAPORAL et al., 2009; MICCOLIS et al., 2016).

Nesse cenário, os sistemas agroflorestais representam uma forma de produção agrícola mais sustentável em uma perspectiva socioambiental e econômica para diferentes ecossistemas, sendo implantados e avaliados em diferentes regiões brasileiras (FLORENTINO et al., 2007; CASTRO et al., 2009; MICCOLIS et al., 2016). Estes sistemas são inspirados em ambientes florestais, ou seja, consistem na integração simultânea e contínua de culturas agrícolas anuais e/ou perenes e espécies florestais para produção de madeira, alimentos, óleos essenciais, entre outras possibilidades (MARTINS, RANIERI, 2014), otimizando a ciclagem de nutrientes, já que possuem uma grande diversidade de espécies com sistemas radiculares com diversas arquiteturas, exigências nutricionais distintas e capacidades de explorar diferentes profundidades, enriquecendo a biodiversidade, a qualidade nutricional, hídrica e estrutural dos solos (JOSE et al., 2004; JOSE, 2009).

Portanto, sistemas agroflorestais são práticas produtivas que favorecem a produção mais sustentável (ARATO et al., 2003; CARVALHO et al., 2004) e, consequentemente, a conservação e valorização dos elementos naturais e paisagísticos (JOSE, 2009). Apesar disso, existem algumas dificuldades na aceitação, entendimento e implantação dos sistemas agroflorestais, pois, além da necessidade de conhecimentos agroecológicos e sobre as características ambientais locais, o elemento cultural é muito forte na relação entre sociedade e meio ambiente e, consequentemente, a aceitação de novas estratégias e modelos de produção nem sempre são aceitos pelas comunidades rurais tradicionais (BUSCHINELLI et al., 2009; DE LIMA et al., 2013).

Ações que incentivem a manutenção da biodiversidade nativa e dos serviços ecossistêmicos no Noroeste do Rio Grande do Sul são recomendadas por especialistas (PROBIO, 2007), considerando que a paisagem regional natural (transição entre os biomas Pampa e Mata Atlântica) está bastante alterada por conta

de processos históricos de interação entre sociedades, meio ambiente e matriz produtiva agrícola (soja e trigo) (TOMASI, DE ARAÚJO, 2004; EMBRAPA, 2005; COREDE MISSÕES, 2017). Porém, a simples substituição de fontes inorgânicas de adubação química por fontes orgânicas dos mesmos elementos, bem como a implantação de árvores nos sistemas produtivos, não representam e, muito menos, asseguram a sustentabilidade, para isso é necessário superar as barreiras culturais e assegurar o engajamento dos produtores rurais. Nesse sentido, o presente estudo busca apresentar as conquistas e os desafios socioambientais associados aos processos de implantação de sistemas agroflorestais em propriedades rurais familiares na região Noroeste do Rio Grande do Sul, por meio da análise e do debate de elementos positivos e das dificuldades enfrentadas associadas ao meio ambiente, à cultura local e à pandemia de Covid-19, sendo este o primeiro estudo sobre tal temática socioambiental na região Noroeste do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Caracterização do Ambiente

Os sistemas agroflorestais foram implantados em propriedades rurais nos municípios de São Luiz Gonzaga, Garruchos, Bossoroca, Pirapó e Santo Antônio das Missões, região Noroeste do Rio Grande do Sul, onde a paisagem natural está bastante alterada por conta do desenvolvimento e intensificação da matriz produtiva agrícola atual (sistemas de produção de grãos/commodities).

O ambiente natural na região é caracterizado por um Ecótono entre os biomas Mata Atlântica (Floresta Estacional Decidual (HÜLLER et al., 2011)) e Pampa (gramíneas em maioria e vegetação arbórea e arborescente nas margens de cursos de água (BENCKE, 2009)). Em termos florestais, a região concentra muitos exemplares de espécies arbóreas nativas e endêmicas da região, estando algumas sob ameaça de extinção, como o endêmico Pau-ferro missioneiro (*Myracrodruon balansae*) (MCN/FZB-RS, 2014; MMA, 2007).

As classes de solos predominantes na região são os Latossolos Vermelhos Distroférricos e os Neossolos Litólicos e Regolíticos. Segundo Streck et al. (2008), os Latossolos apresentam boa aptidão agrícola devido às suas propriedades físicas (profundidade, boa drenagem, alta porosidade, friabilidade e boa estrutura) e às condições de relevo suavemente ondulado. Os Neossolos Regolíticos, apesar de apresentarem certas restrições para culturas anuais, podem ser cultivados mediante

práticas intensivas de conservação, enquanto que os Neossolos Litólicos, geralmente com pedregosidade e afloramento de rochas, apresentam restrições para o cultivo de culturas anuais, devendo ser mantidos sob preservação permanente.

O clima local caracteriza-se como subtropical, com temperaturas mínimas em torno de 5°C no inverno e máximas em torno de 35°C no verão. O nível pluviométrico médio anual é de 1.300 mm, nos últimos anos sendo mal distribuídos mensalmente.

Caracterização da População

Dezesseis famílias participam do programa de implantação dos sistemas Agroflorestais. De acordo com a lei 11.326/06 que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, uma propriedade rural é classificada como familiar se possuir até quatro módulos fiscais e devendo ser manejada pelos integrantes da família para a subsistência da mesma. As famílias foram escolhidas por manifestarem interesse em estratégias de produção mais sustentáveis e que viabilizem a conservação da biodiversidade regional.

Em cada propriedade foi realizado um diagnóstico físico-químico do solo e das características fitofisionômicas do local para, juntamente com cada família, ser selecionada a área mais adequada para a implantação do sistema agroflorestal.

Modelo de sistema agroflorestal

Os sistemas agroflorestais foram implantados em áreas de 0,5 e 1,0 hectares, sendo plantadas 535 mudas florestais em cada hectare (Quadro 1), havendo dois momentos de plantio: setembro de 2019 e de 2020. As mudas foram plantadas em um espaçamento intercalado de aproximadamente 3x4 metros, tentando seguir, tanto quanto possível, os princípios da sucessão (combinando espécies pioneiras e secundárias), da estratificação (espécies com diferentes alturas e formatos de copas) e da diversificação (incluindo 39 espécies arbóreas florestais e frutíferas).

Quadro 1. Mudas arbóreas florestais e frutíferas que compõem o sistema agroflorestal proposto para uma área de um hectare.

Espécie (Nome Popular)	Espécie (Nome Científico)	Quantidade
Citros*	--	150
Mamão papaia	<i>Carica papaya</i>	50

Bananeira	<i>Musa acuminata</i>	80
Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>	8
Pitangueira	<i>Eugenia uniflora</i>	8
Uvaieira	<i>Eugenia pyriformis</i>	8
Jaboticabeira	<i>Plinia trunciflora</i>	8
Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	17
Caroba	<i>Jacaranda micrantha</i>	11
Canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	11
Timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	10
Canela de veado	<i>Helietta apiculata</i>	7
Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	5
Marmeleiro	<i>Rupretchia laxiflora</i>	5
Ariticum	<i>Annona neosalicifolia</i>	3
Guabijú	<i>Myrcianthes pungens</i>	3
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>	3
Sete capotes	<i>Melaleuca leucadendra</i>	3
Guavirova	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3
Guapuriti	<i>Plinia rivularis</i>	3
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	5
Ipê-roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>	5
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	19
Guajuvira	<i>Cordia americana</i>	5
Camboatá branco	<i>Matayba elaeagnoides</i>	5
Chal-Chal	<i>Allophylus edulis</i>	6
Ipê-amarelo	<i>Hadroanthus albus</i>	6
Louro	<i>Cordia trichotoma</i>	8
Pau-ferro missioneiro	<i>Myracrodruon balansae</i>	50
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	30

*Variedades de laranja (quantidade): Umbigo Bahia (20), Salustiana (18), Iapar (15), Valência Late (18) e Folha Murcha (15). Variedades de bergamota (quantidade): Ponkan (20), Nadorcott (20) e Montenegrina (20). Variedades de limão (quantidade): Tahiti (2) e Siciliano (2).

As espécies frutíferas foram distribuídas no sistema de modo a facilitar a coleta dos frutos pelos produtores, sendo assim distribuídas em “setores”. A inclusão de mudas exóticas de eucalipto serve para promover o sombreamento inicial do sistema, atuando como espécie pioneira no processo sucessional, posteriormente, estas serão extraídas de modo a não prejudicar as demais árvores, permanecendo apenas as espécies florestais e frutíferas nativas e de citros. Os recursos madeireiros extraídos do sistema são utilizados na manutenção da propriedade e na cobertura dos solos, juntamente com folhas e outros materiais oriundos do manejo do sistema agroflorestal, visando a ciclagem natural de nutrientes no sistema, a manutenção da umidade nos

solos e o fortalecimento dos princípios de sustentabilidade.

Para a subsistência inicial das famílias, supressão de ervas daninhas e proteção dos solos e das mudas em estágios iniciais de desenvolvimento, mudas de espécies anuais ou bianuais (batata-doce, cucurbitáceas, milho, feijão, mandioca, hortaliças, plantas alimentícias não convencionais (PANCs), plantas adubadeiras (*Crotalaria ochroleuca* e Margaridão (*Tithonia diversifolia*)) e plantas medicinais) foram plantadas junto aos berços das mudas arbóreas e nas entrelinhas do sistema.

Ainda, para promover a participação de organismos polinizadores no sistema e favorecer processos naturais de regeneração ambiental, caixas de *Apis mellifera* e/ou de Jataí (*Tetragonisca fiebrigi*) foram incluídos nos sistemas agroflorestais.

Orientações técnicas para a implantação dos sistemas agroflorestais

Após a definição das áreas de plantio nas propriedades foram realizadas análises físico-químicas de amostras dos solos para a verificação das necessidades de correção de pH e das condições nutricionais em cada área. Cada amostra de solo foi coletada a uma profundidade de 20 centímetros, homogeneizada e encaminhada para análise laboratorial.

Em média, foram distribuídos para cada beneficiário, por hectare de área, duas toneladas de calcário (cerca de quatro semanas antes do plantio), 25 quilogramas de NPK (5-20-20), 40 quilogramas de superfosfato triplo e 20 quilogramas de cloreto de potássio.

A gradagem do solo foi realizada para a incorporação do calcário. A adubação ocorreu após o plantio, sendo de superfície para reduzir o risco de morte das plantas pelo contato do adubo com o sistema radicular, havendo a incorporação do adubo no solo, manualmente, com o uso de enxadinha de mão, mas obedecendo uma distância segura de 7 cm a partir do colo da muda. Tutoros foram instalados após a finalização de todo o procedimento de plantio e de adubação.

As ações de coroamento no entorno das mudas foram realizadas a partir da constatação de necessidade pela equipe técnica, juntamente com o agricultor, utilizando enxadas e roçadeiras. Em algumas propriedades esta ação não foi realizada no primeiro ano, visando proteger as mudas do ataque de formigas e dos excessos de insolação e vento. Tendo a formiga cortadeira como a principal praga, em algumas propriedades, iscas granuladas foram utilizadas próximo às mudas para o controle das populações destes himenópteros.

A poda de formação e o desbaste de árvores frutíferas também foram realizadas a partir da constatação de necessidade pela equipe técnica, juntamente com o agricultor. Do mesmo modo, para a supressão seletiva e promoção da regeneração de espécies nativas e cultivo de espécies anuais ou bianuais para o auto-consumo (batata-doce, cucurbitáceas, milho, feijão, mandioca, hortaliças, PANCs e plantas medicinais).

As atividades de replantio foram realizadas a partir da verificação da sobrevivência/mortalidade das mudas em campo pela equipe técnica, juntamente com os agricultores, aproximadamente 11 e 20 meses após o primeiro plantio.

As instruções referentes aos processos de captura de populações de abelhas com e sem ferrão, bem como de manejo, de escolha dos locais mais adequados para a disposição das caixas com os enxames nas propriedades e de colheita do mel foram passadas pela equipe técnica aos agricultores em uma oficina coletiva e durante as visitas nas propriedades.

Em razão da pandemia causada pela Covid-19, a manutenção destas instruções foi realizada por meio do envio de vídeos por WhatsApp e por contato telefônico com os agricultores.

Monitoramento e avaliação do engajamento familiar no desenvolvimento dos sistemas agroflorestais

O monitoramento do desenvolvimento dos sistemas agroflorestais foi realizado por meio de visitas trimestrais às propriedades rurais para avaliação do crescimento e da taxa de sobrevivência das mudas em campo, a partir da medição e contagem das mesmas.

Nestes momentos, o diagnóstico do grau de engajamento e do entendimento dos produtores rurais familiares com relação aos processos de implantação dos sistemas agroflorestais foram avaliados a partir dos resultados observados em campo, entre eles se: (i) os solos haviam sido adequadamente preparados antes do plantio das mudas, (ii) as mudas haviam sido plantadas e distribuídas no sistema em conformidade com o planejamento temporal e estrutural, (iii) as capinas seletivas foram realizadas sempre que necessário e (iv) os membros da família se envolveram com as ações de implantação dos sistemas agroflorestais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Implantação do sistema agroflorestal

Entre as estratégias de plantio estava a distribuição temporal das mudas, ou seja, primeiro seriam plantadas as espécies precursoras e *Eucalyptus* sp. junto de culturas anuais ou bianuais (batata-doce, cucurbitáceas, milho, feijão, mandioca e hortaliças) para a subsistência inicial das famílias, supressão de ervas daninhas e proteção dos solos e das mudas em estágios iniciais de desenvolvimento, em setembro de 2019. Porém, neste processo inicial foram plantadas 57 mudas florestais em áreas de um hectare (10% do total de mudas planejadas para o sistema), causando um problema visual e motivacional, pois, o baixo número de mudas não permitia a percepção da ocupação da paisagem pelo sistema agroflorestal em desenvolvimento. Um elemento agravante foi a falta de mudas disponibilizadas pelo viveiro fornecedor de mudas nativas conforme cronograma e com tamanho adequado para o plantio, gerando tal descompasso entre o que estava planejado e o que efetivamente foi possível de realizar, sendo que o tamanho ideal das mudas, recomendado para plantio agroflorestal, é de 25-45 centímetros (ARMANDO et al., 2003; PEREIRA, 2003).

Além disso, as condições climáticas também dificultaram o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais, devido à ocorrência de estiagem nos seis meses após o plantio inicial e volume pluviométrico abaixo do esperado nos 12 meses seguintes, gerando um cenário de desmotivação e preocupação. Para contornar esta situação climática foram inseridos nos sistemas mudas de batata-doce, cucurbitáceas, milho, mandioca, hortaliças, plantas alimentícias não convencionais (PANCs), plantas medicinais, *Crotalaria ochroleuca* e Margaridão (*Tithonia diversifolia*) com a finalidade de proteger as mudas florestais, os solos e, ainda, promover o enriquecimento nutricional dos solos (CAPORAL et al., 2009), além da produção de alimentos para a subsistência e promoção da segurança alimentar das famílias (ALVES et al., 2019; RODRIGUES et al., 2020). Tais estratégias de cobertura dos solos e proteção dos berços das mudas são originalmente reconhecidas nos sistemas agroflorestais pela função de contenção das adversidades climáticas e regulação dos índices de umidade e insolação nos sistemas (SÁ, 1994).

Nesse cenário, uma alternativa motivacional foi a antecipação do plantio das mudas florestais secundárias e frutíferas e o envolvimento das famílias em oficinas de manejo de meliponíneos e *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) com posterior

entrega de caixas e enxames às famílias, buscando valorizar a biodiversidade e favorecer os processos naturais de regeneração nos sistemas agroflorestais e em áreas adjacentes (GOMES et al., 2019). Ainda, a coleta, o cultivo e a venda de colônias de meliponíneos e de mel podem ser uma fonte de renda aos produtores, facilitada pela baixa necessidade de manutenção dos enxames, além da atuação direta destes insetos nos processos de polinização de diversas culturas agrícolas frutíferas entregues aos produtores, e de outras culturas plantadas pelas famílias, tais como chuchu, tomate, abóbora, pepino, pimentão, manga, berinjela, mamão, entre outros (FRANCISCO et al., 2016). Sendo que esses processos de polinização estão diretamente vinculados à segurança alimentar viabilizada pelo sistema agroflorestal e, além disso, o mel das melíponas apresenta diversos indicativos de benefícios medicinais (GEMIM, SILVA, 2017).

Entre as espécies florestais nativas selecionadas para constituir os sistemas agroflorestais aquelas que melhor se desenvolveram e foram mais abundantes nas observações e contagens em campo foram: Cedro (*Cedrela fissilis*), Angico Vermelho (*Parapiptadenia rigida*), Timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), Ipê (*Handroanthus albus* e *H. avellaneda*), Canafístula (*Peltophorum dubium*), Caroba (*Jacaranda micrantha*), Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) e Louro (*Cordia trichotoma*), as quais são indicadas por diversos autores para plantio em áreas de recuperação e preservação ambiental, por apresentarem algumas características favoráveis, tais como rápido desenvolvimento relativo, boas taxas de sobrevivência e tolerância a longos períodos de insolação (CARVALHO, 1988; DURIGAN, NOGUEIRA, 1990; PORTELA et al., 2001; ARAÚJO, SOBRINHO 2011; SALVADORI et al., 2013; SANCHES et al., 2017), especialmente quando são transferidas do viveiro ao campo com tempo adequado de desenvolvimento (FELKER et al., 2015), quando os solos são adequadamente preparados (CHAVES et al., 2018) e o manejo das espécies competidoras no entorno das mudas é realizado (JESUS et al., 2019). Assim, espécies como Açoita-cavalo e os Ipês podem se desenvolver de maneira satisfatória mesmo em áreas pouco sombreadas (PACCIERI et al., 2009; CHAVES et al., 2018).

Elementos socioculturais

Das 16 famílias beneficiadas, 10 mostraram-se engajadas com a proposta agroflorestal, ou seja, realizaram a subsolagem e a correção do pH do solo antes do plantio das mudas, executaram o plantio em conformidade com o modelo proposto e

buscaram por alternativas de manutenção e manejo do sistema, principalmente para o enfrentamento dos períodos mencionados de estiagem. Por outro lado, seis famílias não realizaram as atividades em conformidade ao modelo de sistema proposto causando a perda de mudas e insumos ou comprometendo os resultados esperados no sistema agroflorestal.

Portanto, ações educacionais qualificadas voltadas ao treinamento e ao convencimento dos beneficiários sobre a importância do projeto em que estes estão inseridos, bem como da necessidade de cumprimento das etapas e ações sugeridas pela equipe técnica, são fundamentais, pois, o entusiasmo e engajamento dos próprios agricultores na continuidade do processo produtivo mais sustentável está diretamente ligado ao sucesso no desenvolvimento dos sistemas agroflorestais recém implantados (CANUTO, 2017).

Mesmo entre as famílias que cumpriram com as metodologias propostas, algumas dificuldades foram apontadas, destacando-se a falta de tempo dos membros das famílias para o manejo do sistema e, também, a falta de mão de obra disponível para contratação na área rural para as tarefas de plantio e manejo das áreas agroflorestadas nos períodos adequados. Sendo que, a demanda por mão de obra é elevada para que a diversificação produtiva idealizada para os sistemas agroflorestais represente, verdadeiramente, rendimento econômico, qualidade alimentar e recuperação e conservação ambiental e, portanto, exige tempo e dedicação dos membros da família para que a produção possa ser competitiva em termos de mercado, reduzindo os riscos enfrentados por monoculturas em relação às adversidades climáticas e mercadológicas (BRUMER, 1999; PERSKE, 2004). Desse modo, diante de tais dificuldades vivenciadas, sugere-se em projetos futuros a previsão de custeio para terceirização de pelo menos parte destes serviços.

Ainda, algumas famílias decidiram por alterar o modelo de distribuição de árvores nos sistemas, realizando plantios aleatórios e em áreas diversas das propriedades, alterando a estrutura e, conseqüentemente, a funcionalidade dos sistemas agroflorestais, comprometendo a ocorrência dos processos sinérgicos esperados, tais como a ciclagem de nutrientes e o fluxo de energia entre diferentes extratos e elementos do ecossistema (ARATO et al. 2003; CARVALHO et al., 2004). Desse modo, os resultados esperados não eram visualizados na paisagem rural destas propriedades, o que pode ser reflexo do pouco acompanhamento técnico e instrucional (por consequência da pandemia causada pela Covid-19) aos

beneficiários, ou ainda pela necessidade de mais detalhamentos acerca dos sistemas durante os processos de seleção do público alvo, uma vez que a escassez de informações faz com que produtores e técnicos ainda tenham dúvidas sobre a implantação e o manejo dos sistemas, daí a necessidade de acompanhamento e capacitação contínua dos envolvidos (CANUTO, 2017). Estas dificuldades de entendimento de modelos agrícolas biodiversos e agroecológicos, como os sistemas agroflorestais, estão possivelmente relacionadas com aspectos culturais, ou seja, práticas agrícolas com pouca diversificação são historicamente mencionadas nos processos de colonização da região (TOMASI, ARAÚJO, 2004), além de registros de aplicações de elevados volumes de defensivos agrícolas (BOMBARDI, 2017), o que é, também, observado e relatado por alguns membros das famílias como a causa da morte de diversas mudas em áreas limítrofes com lavouras de soja e milho.

Outros autores também apontam fatores culturais, dificuldades com a demanda de trabalho para a manutenção do sistema agroflorestal, falta de mão de obra e baixa lucratividade com a comercialização dos produtos gerados no sistema agroflorestal como os principais elementos que desestimulam os produtores e causam a desistência nos processos de implantação de sistemas agroecológicos (DE LIMA et al., 2013; DE SOUZA et al., 2007). Assim, o manejo adequado da área agroflorestada é fator determinante, pois quando bem manejados os sistemas agroflorestais favorecem a ciclagem de nutrientes e o enriquecimento dos solos, diminuindo a competição e favorecendo o desenvolvimento esperado das espécies (JOSE, 2004; ARATO, et al. 2003; CARVALHO, et al., 2004), conseqüentemente, o manejo inadequado ou a inexistência do mesmo compromete a qualidade do solo, a manutenção da diversidade e o desenvolvimento do sistema (MENDEZ et al., 2009), pois a cooperação é convertida em competição entre as espécies (SANCHEZ, 1995), freando ou inviabilizando a lucratividade relativa do sistema (DE SOUZA et al., 2007). Nesse cenário, o cooperativismo em comunidades rurais tem sido visto como uma alternativa de contornar as dificuldades de manejo e lucratividade dos sistemas agroflorestais (PINTO et al., 2013).

Por outro lado, o engajamento dos membros das famílias com os processos de implantação dos sistemas agroflorestais fortaleceu os laços com o meio ambiente, favorecendo a conservação do ambiente natural nas propriedades, debates e trocas de experiências sobre a agricultura mais sustentável. Em âmbito regional, houve uma divulgação dos sistemas agroflorestais como estratégia de recuperação ambiental e

valorização da biodiversidade nativa e promoção do bem-estar dos trabalhadores rurais. Consequentemente, as atividades de plantio também favorecem a Educação Ambiental, principalmente por meio da troca de experiências de cultivo e de reconhecimento das espécies florestais e de agentes polinizadores, principalmente meliponíneos (Hymenoptera, Apidae) e *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae). Este reconhecimento, inserção e cultivo de insetos polinizadores representa uma estratégia de conservação desta entomofauna ameaçada (GEMIM, SILVA 2017; LIMA et al., 2020).

As ações educacionais voltadas à conservação ambiental ocorreram durante encontros e visitas às propriedades, onde foram debatidos os reconhecidos papéis dos sistemas agroflorestais como prestadores de serviços ambientais (JOSE, 2009), entre eles a participação das árvores para contenção dos processos de aquecimento global por meio da absorção de gases de efeito estufa como o CO₂ (ALBRECHT, KANDJI, 2003), o favorecimento dos processos de ciclagem de nutrientes e a recuperação da fertilidade dos solos (ARATO et al., 2003; CARVALHO et al., 2004), sendo estes, elementos que agregam valor às propriedades (BUSCHINELLI et al., 2009), além de representar uma estratégia alternativa de produção mais sustentável em relação aos métodos tradicionais de produção agrícola (JOSE, 2009) e proporcionar a segurança alimentar e nutricional (ALVES et al., 2019), ainda mais importantes em períodos críticos à Saúde e em uma região com histórico de doenças correlacionadas ao uso excessivo de defensivos agrícolas (JOBIM et al., 2010), comprometendo a saúde pública e a biodiversidade regional (GOMES, BARIZON, 2014), sendo que diversos produtores relataram a mortandade de enxames de *Apis* e de mudas nativas por consequência da deriva de defensivos agrícolas de áreas vizinhas.

Pandemia de Covid-19

Entre as famílias envolvidas na proposta de implantação dos sistemas agroflorestais, sete apresentaram casos confirmados de Covid-19. A pandemia de Covid-19 impôs limitações aos processos de implantação dos sistemas agroflorestais, pois impediu o acompanhamento adequado do desenvolvimento dos sistemas junto às famílias, em razão do distanciamento social imposto (BRASIL, 2020; RIO GRANDE DO SUL, 2020).

A importância e a necessidade de conservação ambiental e manutenção do equilíbrio ecossistêmico, bem como a necessidade de desenvolvimento de estratégias sustentáveis de exploração dos recursos naturais, se destacaram com a pandemia de Covid-19, uma vez em que há indícios de que os eventos de contaminação das populações humanas por novas zoonoses, assim como pelo vírus SARS-CoV-2, estão intimamente associados aos processos de degradação do meio ambiente (ALANTEJANO, 2020; ALLEN et al., 2017).

No cenário agrícola, especialmente da agricultura familiar, o elevado número de pessoas infectadas pelo SARS-CoV-2 e as complicações de saúde causadas da Covid-19 impactaram o setor de forma multidimensional, ou seja, dificultando a comunicação entre os pequenos produtores e seus parceiros, além da diminuição da comercialização de produtos em feiras tradicionalmente realizadas por famílias de pequenos produtores rurais (FUTTEMA et al., 2021).

Desse modo, os sistemas agroflorestais podem ser importantes na contenção dos agravamentos da pandemia, ou seja, a qualidade alimentar e nutricional proporcionada às famílias dos produtores rurais são fundamentais para melhorias nas condições de saúde, especialmente àquelas relacionadas à má alimentação, como doenças cardiovasculares (DE MEIRA et al., 2020; DUTRA et al., 2020; LIMA et al., 2020), as quais podem representar agravantes aos sintomas da Covid-19 (CAVALCANTE et al., 2021; MARTELLETO et al., 2021).

CONCLUSÃO

Apesar das dificuldades culturais, climáticas, técnicas e sanitárias (pandemia de Covid-19), acredita-se que os sistemas agroflorestais implantados estão contribuindo para o desenvolvimento socioambiental local mais sustentável e tem potencial para a formação e o fortalecimento de uma nova cultura de exploração dos recursos naturais por meio da recuperação da biodiversidade e das características ambientais naturais. Porém, um dos fatores mais determinantes para o sucesso no desenvolvimento destes sistemas é a participação e o engajamento dos produtores, portanto, a disponibilidade e o interesse dos produtores devem ser cuidadosamente analisados no início ou, até mesmo, antes da implantação de projetos de agricultura mais sustentável, considerando as necessidades de capacitação dos beneficiários e extensionistas; orientação técnica adequada e permanente; preparo do solo; disponibilidade de mão de obra; época de plantio; qualidade das mudas; tratos

culturais; vocação cultural regional, dentre outros. Uma vez que dificuldade de entendimento estrutural e funcional do sistema agroflorestal e a evasão da mão de obra na área rural dificulta o manejo adequado do sistema e, conseqüentemente, compromete a lucratividade e o interesse dos produtores por práticas agrícolas mais sustentáveis, as quais podem contribuir diretamente para a saúde das comunidades humanas e para a conservação da biodiversidade ameaçada.

REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, A., KANDJI, S.T. Carbon sequestration in tropical agroforestry systems. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 99, p. 15-27, 2003.
- ALENTEJANO, P.R.R. Reforma agrária, caos urbano, agronegócio e pandemia. **Revista Tamoios**, v. 16, p. 32-38, 2020.
- ALLEN, T. et al. Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases. **Nature Communications**, v. 8, p. 1-10, 2017.
- ALVES, J.C., SOARES J.A.B., FEIDEN A., PADOVAN M.P. Sistemas agroflorestais biodiversos: segurança alimentar e bem-estar às famílias agricultoras. **Revista GeoPantanal**, v. 26, p. 75-94, 2019.
- ARATO, H.D., MARTINS, S.V., FERRARI, S.H.S. Produção e decomposição de serrapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v. 27, p. 715-721, 2003.
- ARAÚJO, A.P. de, SOBRINHO, S.P. Germinação e produção de mudas de tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) MORONG) em diferentes substratos. **Revista Árvore**, v. 35, p. 581-588, 2011.
- ARMANDO, M.S., BUENO, Y.M., ALVES, E.R. da S., CAVALCALTE, C.H. **Agrofloresta para agricultura familiar**. Brasília: Embrapa-Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2003.
- BENCKE, G.A. **Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil**. In: PILLAR, V.D. et. al. (eds.) **Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília: MMA, 2009.
- BOMBARDI, LM. **Geografia de uso de Agrotóxicos no Brasil e conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH - USP, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 13.979, de 06 de fevereiro de 2020**. Dispõe sobre as medidas para enfrentamento da emergência de saúde pública de importância internacional decorrente do coronavírus responsável pelo surto de 2019. *Diário Oficial da União*, p. 6, 2020.

BRUMER, A. **Qual a vocação produtiva da agricultura familiar? Globalização, produção familiar e trabalho na agricultura.** In: TEDESCO, João Carlos (org). **Agricultura Familiar: Realidades e Perspectivas.** 2º Ed. Passo Fundo: UPF, 1999.

BUSCHINELLI, C.C.A., JUNIOR, S.B., FERREIRA, J.N., BARBOSA, M., PIRES, A.M.M., RAMOS, N.P., RIGO, I. **Avaliação de impacto socioambiental de estabelecimento agroflorestal na região de Marabá/PA.** In: CANUTO, J.C. **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões.** Brasília: Embrapa, 2017.

CAPORAL, F.R., COSTABEBER, J.A., PAULUS, G. **Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade.** Brasília, 2009.

CARVALHO, P.E.R. **Louro-pardo.** Colombo: Embrapa Florestas, 1988.

CARVALHO, R., GOEDERT, W.J., ARMANDO, M.S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 1153-1155, 2004.

CASTRO, A.C., JÚNIOR, J.B.L., SANTOS, N.F.A., MONTEIRO, E.M.M., AVIZ, M.A.B., GARCIA, A.R. Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos. **Ciência Rural**, v. 38, p. 2395-2402, 2009.

CAVALCANTE, I.S., LIMA, C.V.B.Q., MENDES, J.P.S., BARBOSA, J.V.C., NETO, O.J.F., RODRIGUES, P.F., et al. Implicações de doenças cardiovasculares na evolução de prognóstico em pacientes com covid-19. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.13, p. 1-10, 2021

CHAVES, P.M.S., SILVA, J.R., BRAGA, M.O., MARQUES, N.S., FREITAS, A.D.D. Qualidade fisiológica de sementes e crescimento inicial de mudas de *Handroanthus impetiginosus* sob diferentes sombreamentos e substratos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, p. 22-26, 2018.

COREDE MISSÕES. **Plano Estratégico de Desenvolvimento da região das Missões.** 2017. Disponível em: <http://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201710/09152209-plano-missoes.pdf>. Acesso em: 03 março 2018.

DANIEL, O., COUTO, L., SILVA, E., PASSOS, C.A.M., JUCKSCH, I., GARCIA, R. Sustentabilidade em sistemas agroflorestais: indicadores socioeconômicos. **Ciência Florestal**, v. 10, p. 159-175, 2000.

DE LIMA, G.L., AZEVEDO, P.H., BARROS, F.F.C., BÍLIO, R.S., GARCIA, S.S. Implicações socioambientais dos sistemas agroflorestais em unidades produtivas na região do Vale do Guaporé mato-grossense. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias Ambientais**, v. 11, p. 137-149, 2013.

DE MEIRA, E., REBEQUI, F., VAZ, D.S.S., MAZUR, C.E. Quality of diet, cardiovascular risk and nutritional status of workers assisted by the Worker's Feeding Program. **BRASPEN**, v. 35, p. 56-61, 2020.

DE SOUZA, A.N., OLIVEIRA, A.D., SCOLFORO, J.R.S., REZENDE, J.L.P., MELLO, J.M. Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. **Cerne**, v. 13, p. 96-106, 2007.

DURIGAN, G. NOGUEIRA, J.C.B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal (Série Registros), v. 4, 1990.

DUTRA, A.F.F.O., DIAS, A.D.C., ARAÚJO, D.G.S., SILVA, E.D., SILVA, I.M.F., GOMES, L.M.F. A importância da alimentação saudável e estado nutricional adequado frente a pandemia de Covid-19. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 66464-66473, 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. A Soja no Brasil. 2005. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em 20 Dezembro 2005.

FELKER, R.M., AIMI, S.C., STEFANELLO, M.M., PIAZZA, E.M., JUNG, P.H. Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência de diferentes substratos e recipientes em viveiro. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, p. 809-823, 2015.

FLORENTINO, A.T.N., ARAÚJO, E.L., ALBUQUERQUE, U.P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas de Caatinga, município de Caruaru, PE, Brasil. **Acta botânica brasileira**, v. 21, p. 37-47, 2007.

FRANCISCO, R.S., CORREIA, F.C.S., PERUQUETTI, R.C., ARAÚJO, C.N. Dez anos de pesquisas sobre a integração quintais agroflorestais e meliponicultura. **Ciência Animal**, v. 26, p. 13-26, 2016.

FUTEMMA, C., TOURNE, D.C.M., ANDRADE, F.A.V., SANTOS, N.M., MACEDO, G.S.S.R., PEREIRA, M.E. A pandemia da Covid-19 e os pequenos produtores rurais: superar ou sucumbir? **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi: Ciências Humanas**, v. 16, n. 1, e20200143, 2021.

GEMIM, B.S., SILVA, F.A.M. Meliponicultura em sistemas agroflorestais: alternativa de renda, diversificação agrícola e serviços ecossistêmicos. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, p. 361-372, 2017.

GOMES, C.L.S., DE MELO, D.A., GONÇALVES, J.J., GUIMARÃES, G.H.C., GOMES, I.G.L., CUNHA, A.L. Implantação do meliponário como componente agroflorestal no campus Picuí, Paraíba. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, e-6704, 2019.

GOMES, M.A.F., BARIZON, R.R.M. **Panorama da Contaminação Ambiental por Agrotóxicos e Nitrato de origem Agrícola no Brasil: cenário 1992/2011**. Embrapa Meio Ambiente, 2014.

HÜLLER, A., RAUBER, A., WOLSKI, M.S., ALMEIDA, N. L., WOLSKI, S.R.S. Estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Natural Municipal de Santo Ângelo, RS. **Ciência Florestal**, v. 21, p. 11, 2011.

JESUS, G.L., LONGHI, S.J., FARIAS, K.J., KANIESKI, M.R., TURMINA, E., ZANGALLI C. Avaliação do crescimento de espécies nativas plantadas em área de compensação florestal. **Advances in Forestry Science**, v. 6, p. 819-826, 2019.

JOBIM, P.F.C., et al. Existe uma associação entre a mortalidade por câncer e uso de agrotóxicos? Uma contribuição ao debate. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, p. 277-288, 2010.

JOSE, S. Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview. **Agroforest Systems**, v. 76, p. 1–10, 2009.

JOSE, S., GILLESPIE, A.R., PALLARDY, S.G. Interspecific interactions in temperate agroforestry. **Agroforestry Systems**, v. 61, p. 237–255, 2004.

LIMA, A.C.V., CAMARGO, R.C.R., QUEIROGA, J.L., MALAGODI-BRAGA, K.S. O potencial dos sistemas agroflorestais agroecológicos e biodiversos para a conservação de abelhas nativas e a criação racional de abelhas sem ferrão. **Anais do 14º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**. Campinas: São Paulo, p. 1-12, 2020.

LIMA, I.B.S.O., LIMA, R.O., FRANCISCO, R.C.L., AMARAL, C.S.T. Inovação na prevenção de doenças cardiovasculares a partir da alimentação saudável. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, p. 80508-80525, 2020.

MARTELLETO, G.K.S., ALBERTI, C.G., BONOW, N.E., GIACOMINI, G.E., NEVES, J.K. MIRANDA, E.C.A., SILVEIRA, I.D. Principais fatores de risco apresentados por pacientes obesos acometidos de COVID-19: uma breve revisão. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p. 13438-13458, 2021.

MARTINS, T.P., RANIERI, V.E.L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente & Sociedade**, v. 17, p. 79-96, 2014

MÉNDEZ, V.E., SHAPIRO, E.N., GILBERT, G.S. Cooperative management and its effects on shade tree diversity, soil properties and ecosystem services of coffee plantations in western El Salvador. **Agroforestry Systems**, v. 76, p. 111-126, 2009.

MICCOLIS, A., PENEIREIRO, F.M., MARQUES, H.R., VIEIRA, D.L.M, ARCO-VERDE, M.F., HOFFMANN, M.R., REHDER, T., PEREIRA, A.V.B. **Restauração Ecológica com Sistemas Agroflorestais: como conciliar conservação com produção. Opções para Cerrado e Caatinga**. Brasília: Instituto Sociedade, População e Natureza – ISPN/Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – ICRAF. 2016.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). **Áreas prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: atualização – Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007**. Brasília, 2007

Museu de Ciências Naturais (MCN)/ Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB-RS). 2014. **Homologada a nova Lista da Flora Gaúcha Ameaçada de Extinção**. Disponível em:

[http://www.mcn.fzb.rs.gov.br/conteudo/4816/?Homologada a nova Lista da Flora Ga%C3%B7a Amea%C3%A7ada de Extin%C3%A7%C3%A3o](http://www.mcn.fzb.rs.gov.br/conteudo/4816/?Homologada+a+nova+Lista+da+Flora+Ga%C3%B7a+Amea%C3%A7ada+de+Extin%C3%A7%C3%A3o). Acesso em 11 jan 2021.

PACCIERI, M.R.A., UTIMA, A.Y., SANTOS, K.G., ANGELO, A.C., CHIAMOLERA, L.B. Crescimento e sobrevivência de *Podocarpus lambertii* E *Luehea divaricata* implantadas em uma área com dois diferentes graus de sucessão. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 2009.

PEREIRA, J.E.S. Produção de mudas de espécies agroflorestais: banana, açaí, abacaxi, citros, cupuaçu e pupunha. **Embrapa Acre-Documents (INFOTECA-E)**, 2003.

PERSKE, R.C.F. **Sistemas agroflorestais em pequenas propriedades no município de Hulha Negra**. Monografia. Universidade da Região da Campanha – URCAMP. Bagé/RS, 2004.

PINTO, L.F.G., GONÇALVES, E.T., BERKEMBROCK, D., YAMADA, M., SORICE, L. Características, potencial e limitações de diferentes modalidades de certificação socioambiental para sistemas agroflorestais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 30, p. 11-32, 2013.

PORTELA, R.C.Q., SILVA, I.L., PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. Crescimento inicial de mudas de *Clitoria fairchildiana* Howard e *Peltophorum dubium* (Spreng) Taub em diferentes condições de sombreamento. **Ciência Florestal**, v. 11, p. 163-170, 2001.

PROBIO. **Cobertura vegetal do bioma Pampa. Relatório Técnico. Centro de Ecologia**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto nº 55.240 de 10 de maio de 2020**. Institui o Sistema de Distanciamento Controlado para fins de prevenção e de enfrentamento à epidemia causada pelo novo Coronavírus (COVID-19) no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul, reitera a declaração de estado de calamidade pública em todo o território estadual e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. 10 mai 2020. RODRIGUES, R.P., MELO JÚNIOR, J.G., COSTA, V.B., COSTA, J.M., COSTA, M.A.B. Três gerações de sistemas agroflorestais como fonte de geração de renda e segurança alimentar para a agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, 2020.

SÁ, T.D.A. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. *Anais do Congresso Brasileiro sobre Sistema Agroflorestais*, p. 391-431, 1994.

SALVADORI, S.L., DUARTE, C.U.N.B.D., SILVA, A.F.G., KLEI, W.L. Análise de sobrevivência e crescimento de *Cordia trichotoma*, BORAGINACEAE, LAMIALES, no Sul de Mato Grosso do Sul - Brasil. **Ciência Florestal**, v. 23, p. 735-742, 2013.

SANCHES, M.C., MARZINEK, J., BRAGIOLA, N.G. et al. Morpho-physiological responses in *Cedrela fissilis* Vell. submitted to changes in natural light conditions: implications for biomass accumulation. **Trees**, v. 31, p. 215–227, 2017.

SANCHEZ, P.A. Science in agroforestry. **Agroforestry Systems**. v. 30, p. 5-55, 1995.

STRECK, E.V. et al. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008.

TOMASI, D.B., DE ARAÚJO, M.C.P. **As Vertentes da Educação Ambiental: a ocupação de São Luiz Gonzaga (RS), a preservação dos banhados e dos recursos hídricos**. São Luiz Gonzaga: Gráfica A Notícia, 2004.

CAPÍTULO 9
**DETERMINAÇÃO VOLTAMÉTRICA DE
OXCARBAZEPINA UTILIZANDO UM
ELETRODO DE DIAMANTE DOPADO COM
BORO PRÉ-TRATADO CATÓDICAMENTE**

Roberta Antigo Medeiros
Thaís Regina Hansen Bão
Roberto de Matos
Mayara da Silva Araujo

DETERMINAÇÃO VOLTAMÉTRICA DE OXCARBAZEPINA UTILIZANDO UM ELETRODO DE DIAMANTE DOPADO COM BORO PRÉ-TRATADO CATÓDICAMENTE

Roberta Antigo Medeiros

*Professora adjunta na Universidade Estadual de Londrina; Doutorado em Química
com ênfase em Química Analítica pela Universidade Federal de São Carlos.*

ramedeiros@uel.br

Thaís Regina Hansen Bão

*Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Tecnológica Federal do
Paraná.*

thaisbao@gmail.com

Roberto de Matos

*Professor adjunto na Universidade Estadual de Londrina; Doutorado em Química
com ênfase em Físico-Química pela Universidade Federal de São Carlos.*

rmatos@uel.br

Mayara da Silva Araujo

Mestre em Química pela Universidade Estadual de Londrina.

asmayara@uel.br

Resumo: Neste trabalho foi desenvolvido um método eletroanalítico para a determinação de oxcarbazepina (OXC) em amostras farmacêuticas, biológicas e ambientais utilizando um eletrodo de diamante dopado com boro (EDDB) pré-tratado catódicamente. Utilizando a técnica voltamétrica cíclica observou-se um pico de oxidação para a OXC em 1,7 V, sendo evidenciado um comportamento redox irreversível. O método eletroanalítico foi desenvolvido utilizando a técnica voltamétrica de onda quadrada. A curva analítica obtida para a quantificação da OXC apresentou uma faixa dinâmica linear na região de 20 a 300 $\mu\text{mol L}^{-1}$ com um limite de detecção de 3,0 $\mu\text{mol L}^{-1}$. O método proposto foi aplicado na determinação de OXC em amostras farmacêuticas e os resultados foram similares aos obtidos empregando-se o método espectrofotométrico. Estudos de adição e recuperação de OXC foram realizados em amostras de urina sintética, água de rio e de água potável, foram obtidas recuperações

entre 97 e 110%, indicando que este método pode ser utilizado para a determinação desta substância neste tipo de amostra.

Palavras-chave: Anticonvulsante, EDDB, Voltametria de Onda Quadrada, Análise Quantitativa.

Abstract: In this work, an electroanalytical method was developed for the determination of oxcarbazepine (OXC) in pharmaceutical, biological and environmental samples using a cathodically pretreated boron-doped diamond electrode. Using the cyclic voltammetric technique, an oxidation peak was observed for OXC at 1.7 V, showing an irreversible redox behavior. The electroanalytical method was developed using the square wave voltammetric technique. The analytical curve obtained for OXC quantification showed a linear dynamic range in the region of 20 to 300 $\mu\text{mol L}^{-1}$ with a detection limit of 3.0 $\mu\text{mol L}^{-1}$. The proposed method was applied to the determination of OXC in pharmaceutical samples and the results were similar to those obtained using the spectrophotometric method. Studies of addition and recovery of OXC were carried out in samples of synthetic urine, river water and drinking water, recoveries between 97 and 110% were obtained, indicating that this method can be used for the determination of this substance in this type of sample.

Keywords: anticonvulsant; EDDB; square wave voltammetry; quantitative analysis.

INTRODUÇÃO

Contaminantes emergentes (CE) são substâncias presentes em baixa concentrações, cujas informações relacionadas ao destino ambiental e aos efeitos toxicológicos ainda são pouco conhecidas (RIGOLETTO et al., 2022).

Entre os constituintes dos contaminantes emergentes, são encontrados os produtos de higiene pessoal, pesticidas, surfatantes, hormônios estrogênicos e produtos farmacêuticos. Muitos dos produtos farmacêuticos, contaminantes emergentes, são da classe de antibióticos, analgésicos, antipiréticos, antidepressivos, reguladores de lipídios no sangue e anticonvulsantes (SILORI; TAUSEEF, 2021).

Contudo, o desenvolvimento de novos procedimentos de análises sensíveis e precisas é necessário, uma vez que muitos contaminantes emergentes podem estar presentes nos ambientes aquáticos, sob níveis de ng L^{-1} . Desse modo, as técnicas cromatográficas e espectrofotométricas estão entre as mais conhecidas para a determinação de contaminantes emergentes, pois em sua grande parte, possuem uma elevada sensibilidade, precisão e baixos níveis de limite de detecção (LD), no entanto, limitam-se pelo uso de reagentes e instrumentos com alto custo relativo, além de requerer etapas trabalhosas de pré concentração e limpeza (SILORI; TAUSEEF, 2021; MAZZUCHELLI et al., 2007)

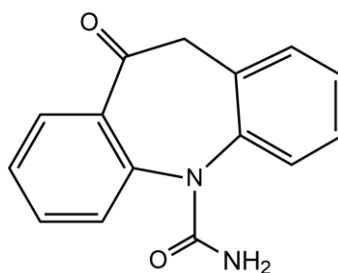
Em comparação, as técnicas eletroanalíticas também são sensíveis e precisas, mas se destacam, frente as técnicas espectrofotométricas e cromatográficas, por não necessitarem de longos procedimentos de preparo de amostras e possuírem uma simples instrumentação (SILORI; TAUSEEF, 2021; LIMA et al., 2018; NOSAL-WIERCIŃSKA et al., 2014) .

Nesse sentido, o desenvolvimento de novos métodos eletroanalíticos para a determinação de OXC se faz necessário, uma vez que, além de se empregar uma técnica rápida, sensível e com baixo custo relativo, poucos trabalhos envolvendo procedimentos eletroanalíticos para este fármaco são encontrados na literatura.

Oxcarbazepina

A oxcarbazepina (OXC) – $C_{15}H_{12}N_2O_2$ (5-oxo-6H-benzo[b][1]benzazepine-11-carboxamide) (Figura 1) é um composto estruturalmente semelhante à carbamazepina, sendo um derivado iminodibenzílico. Porém, a OXC possui menos efeitos adversos no organismo e, por isso, vem sendo muito utilizada em tratamentos de epilepsia, comportamento agressivo, espasmos, ansiedade e impulsividade, substituindo a carbamazepina (ENÉAS; DE OLIVEIRA; PIANETTI, 2010)

Figura 1. Estrutura química da OXC



Fonte: o próprio autor

A quantificação deste fármaco em formulações farmacêuticas para controle de qualidade ou a análise destes e seus metabólitos nos fluídos biológicos do paciente, durante e após o tratamento (principalmente em casos de intoxicação, suspeitas de intoxicação e uso de medicamentos controlados), sempre se faz necessária. Ademais, de acordo com a literatura, a OXC pode ser classificada como um poluente emergente, e já foi detectada em diferentes amostras ambientais (LECLERCQ et al., 2009).

Segundo a literatura, a quantificação deste fármaco tem sido realizada, principalmente, por métodos espectrofotométricos e cromatográficos. Porém, em geral, esses são métodos demorados, com grande consumo de reagentes e solventes orgânicos tóxicos, com os quais não é possível realizar análises “in loco” (QIU et al., 2022).

As técnicas voltamétricas são consideradas alternativas promissoras quando se fala em análises rápidas. Isso porque possuem características vantajosas, tais como, menor custo de operação, bom potencial de miniaturização, menor tempo de análise e boa precisão, exatidão, sensibilidade e, possibilidade de utilizar equipamentos portáteis para as análises “in loco”. Algumas técnicas voltamétricas ainda podem fornecer informações qualitativas sobre a espécie analisada, a partir das curvas de corrente-potencial (voltamograma) obtidas (SILORI; TAUSEEF, 2021; LIMA et al., 2018; NOSAL-WIERCIŃSKA et al., 2014).

Atualmente, poucos trabalhos que apresentem a detecção eletroquímica da OXC vêm sendo apresentados na literatura (CALVO; DOM; MART, 2007; DOMÍNGUEZ-RENEDO et al., 2010; ABOLHASANI; HOSSEINI; KHANMIRI, 2014; APAYDIN et al., 2015; LIMA et al., 2018).

Em 2007, Calvo et al. utilizaram um eletrodo gotejante de mercúrio e a técnica voltamétrica de onda quadrada por redissolução adsortiva para a determinação de OXC em amostras farmacêuticas. Domínguez-Renedo et al., (2010) modificaram um eletrodo impresso de carbono com um filme de mercúrio metálico e nanopartículas de prata e ouro para análise de OXC utilizando a voltametria de pulso diferencial, também por redissolução adsortiva.

Abolhasani et al., em 2014, desenvolveram um método eletranalítico para a determinação da OXC e de seu principal metabólito, monohidroxy carbamazepine, utilizando um eletrodo de carbono vítreo e voltametria de pulso diferencial. Apaydin et al. 2015 utilizaram um eletrodo de carbono vítreo modificado com um filme de ácido sulfônico p-aminobenzeno eletropolimerizado para determinação de OXC em amostras farmacêuticas.

No trabalho desenvolvido por Lima et al., (2018,) a OXC foi determinada em amostra biológica e farmacêutica, empregando o sistema de injeção em fluxo (FIA) acoplado a técnica amperométrica de múltiplos pulsos em um EDDB.

Eletrodo de diamante dopado com boro (EDDB)

Nos últimos anos, um dos materiais mais utilizados como eletrodo de trabalho é diamante dopado com boro. Este é um material semicondutor, no qual uma pequena parcela dos átomos de carbono é substituída por átomos de boro, durante o processo de síntese (MACPHERSON, 2015; LOURENCAO et al., 2013; LOURENCAO et al., 2013).

Em comparação a outros eletrodos, o EDDB se destaca, uma vez que possui uma ampla janela de potencial, com resistência a potenciais extremos, e meios corrosivos, com alta pressão e/ou temperatura. Ademais, este material semicondutor possui fraca adsorção de moléculas polares, uma baixa e estável corrente de fundo, além de uma alta reatividade após a ativação e uma elevada sensibilidade (EINAGA, 2012; YENCE et al., 2021) .

Em virtude de suas diferentes vantagens, o EDDB é um material utilizado para diferentes aplicações, tais como a eletroanálise, eletrossíntese, tratamento de efluentes, entre outras funções (EINAGA, 2012; YENCE et al., 2021)

Muitos trabalhos que empregam o EDDB como eletrodo de trabalho, submetem este material, inicialmente, a procedimentos eletroquímicos de pré-tratamento, com a finalidade em ativar sua superfície ou remover filmes passivadores e contaminantes adsorventes (RANA; BAIG; SALEH, 2019; ANDRADE et al., 2011).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um procedimento eletroanalítico utilizando o eletrodo de EDDB e a técnica voltamétrica de onda quadrada (SWV) para a determinação do fármaco OXC em diferentes tipos de amostras, tais como, amostras de formulações farmacêuticas, de urina sintética, água de rio e água potável.

METODOLOGIA

Reagentes e soluções

Foram utilizados reagentes de pureza analítica (p.a.), sendo as soluções preparadas com água destilada e deionizada. Soluções padrão de OXC $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ foram preparadas no dia da análise para evitar processos de degradação deste

analito. Como eletrólito suporte foi utilizada uma solução de KNO_3 $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ em pH 7,5; uma solução de KOH foi utilizada para ajustar o pH.

Instrumentação

A célula eletroquímica utilizada foi uma célula convencional de compartimento único com orifícios para encaixe dos eletrodos. Como eletrodo de trabalho foi utilizado o EDDB (área = $0,25 \text{ cm}^2$ e B/C = 8000 ppm). O eletrodo de referência utilizado foi o Ag/AgCl ($\text{KCl } 3,0 \text{ mol L}^{-1}$) e como eletrodo auxiliar foi utilizada uma placa de platina. Os voltamogramas cíclicos e de onda quadrada foram obtidos empregando-se um potenciostato PalmSens, modelo EmStat 3, interfaciado a um computador portátil e gerenciado pelo programa computacional PSTrace 4.6.

O procedimento espectrofotométrico descrito por Enéas; De Oliveira; Pianetti, (2010) (com algumas adaptações) foi utilizado como método comparativo para a determinação do fármaco OXC. Para isto, primeiramente, preparou-se a solução estoque com uma concentração de $0,10 \text{ mol L}^{-1}$, sendo esta diluída para uma concentração de $1,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$. Posteriormente, esta solução foi diluída para concentrações na faixa de $8,0 \times 10^{-6}$ a $4,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, com as quais se obteve a curva analítica. O solvente utilizado foi o ácido acético glacial. As varreduras foram realizadas na faixa de 200 a 400 nm.

Pré-tratamento eletroquímico do EDDB

Foi realizado um pré-tratamento catódico (PTC) na superfície do EDDB a fim de ativar o eletrodo e melhorar a intensidade do sinal de corrente de pico obtido para a OXC, além de evitar processos de adsorção do produto da reação de oxirredução sob sua superfície. Este pré-tratamento foi realizado antes de cada medida voltamétrica e foram estudados alguns parâmetros, tais como: o potencial aplicado ($-0,8$ a $-1,4 \text{ V}$) e o tempo de aplicação do potencial (10 a 150 s).

Preparo das amostras

Uma amostra de formulação farmacêutica, contendo OXC na forma de comprimido, foi adquirida no comércio local. Os comprimidos foram cuidadosamente macerados e pesados. A massa pesada foi dissolvida em ácido acético glacial, depois foi transferida para um balão volumétrico de 10,0 mL. Em seguida, uma alíquota foi

transferida para a célula eletroquímica contendo 10,0 mL de eletrólito suporte e o método de adição de padrão foi utilizado para a determinação de OXC.

Uma amostra de urina sintética foi preparada contendo a maioria dos interferentes presentes em uma amostra real. De acordo com o proposto por Laube; Mohr; Hesse, (2001), a urina sintética foi preparada adicionando 2,92 g NaCl, 1,60 g KCl, 1,10 g CaCl₂.2H₂O, 2,25 g Na₂SO₄, 1,40 g KH₂PO₄, 1,00 g de NH₄Cl e 25,0 g ureia em balão volumétrico de 1,0 L completados com água. As medidas voltamétricas foram realizadas logo após a preparação.

Uma amostra de água do rio Toledo (Toledo-PR) foi coletada, posteriormente filtrada e, a solução do eletrólito suporte (KNO₃ pH 7,5) foi preparada diretamente nesta água. Uma amostra de água potável foi coletada diretamente da torneira (Toledo-PR) e a solução do eletrólito suporte (KNO₃ pH 7,5) foi preparada diretamente nesta água potável. Estas amostras foram fortificadas com OXC em duas diferentes concentrações e foram analisadas posteriormente por meio de estudos de adição e recuperação do fármaco.

Estudo do comportamento voltamétrico da OXC sobre o EDDB e desenvolvimento do método eletroanalítico

Inicialmente utilizou-se a VC para estudar o perfil voltamétrico do EDDB e do analito, para a determinação do melhor eletrólito suporte e sua concentração e para selecionar o melhor pré-tratamento eletroquímico. A voltametria de onda quadrada (SWV) foi a técnica voltamétrica de pulso utilizada para o desenvolvimento do método eletroanalítico para a determinação de OXC.

Após a otimização do sistema, as curvas analíticas foram obtidas pela adição de alíquotas da solução padrão na célula eletroquímica. Após cada adição, os voltamogramas foram obtidos. O limite de detecção foi calculado pela equação:

$$LD = 3 s / b \quad (1)$$

na qual s é o desvio padrão de 10 medidas do branco e b é o coeficiente angular da curva analítica.

O estudo de repetibilidade intra-dias foi realizado por meio de medidas voltamétricas consecutivas ($n = 10$) de duas concentrações diferentes de cada analito.

O estudo de repetibilidade entre-dias foi realizado a partir de medidas voltamétricas ($n = 3$) de duas concentrações diferentes em 5 dias diferentes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Estudo da área eletroativa do EDDB

Em geral, a área eletroativa do eletrodo de trabalho é diferente da área geométrica, devido a características específicas de cada eletrodo, como por exemplo, rugosidade e tipo de material. Uma das formas de se obter o valor da área eletroativa de um eletrodo é por meio da equação de Randles-Sevcik:

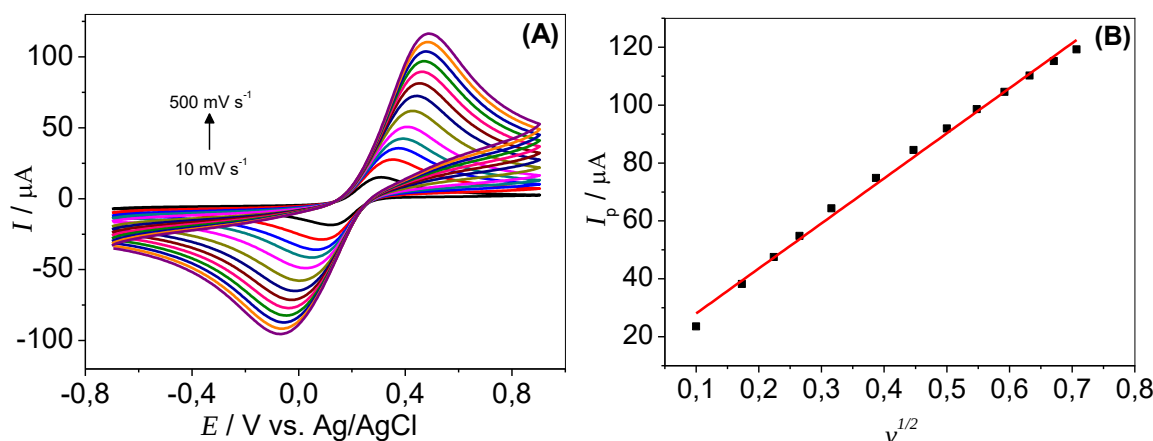
$$\frac{\partial I_p}{\partial v^{1/2}} = \pm(2,69 \times 10^5)n^{3/2}AD^{1/2}C \quad (2)$$

na qual, A é área ativa do eletrodo (cm^2), D o coeficiente de difusão ($\text{cm}^2 \text{ s}^{-1}$), n o número de elétrons envolvidos na reação, $v^{1/2}$ a raiz quadrada da velocidade de varredura (V s^{-1}), I_p a corrente de pico (A) e C a concentração (mol cm^{-3}).

Porém, essa equação só pode ser aplicada em casos no qual a difusão das espécies para o eletrodo ocorre de forma unidimensional, e não tridimensional. Sendo assim, essa equação pode ser aplicada para os cálculos da área eletroativa de eletrodos rígidos com estruturas não porosas, como os filmes de diamante dopado como boro.

Empregando-se a VC, foram realizadas varreduras em diferentes velocidades, utilizando um EDDB em solução contendo $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ $1,0 \text{ mmol L}^{-1}$ em KCl $0,5 \text{ mol L}^{-1}$. O $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ é uma espécie eletroativa com perfil voltamétrico reversível, cujo coeficiente de difusão é conhecido. Na Figura 2 são apresentados os voltamogramas cíclicos obtidos e o gráfico da relação entre a corrente de pico anódica (I_{pa}) e a raiz quadrada da velocidade de varredura ($v^{1/2}$).

Figura 2. (A) Voltamograma cíclico obtido com EDDB em solução de $K_3Fe(CN)_6$ 1,0 mmol L^{-1} em diferentes velocidades de varredura de potencial (10 – 500 $mV s^{-1}$); (B) Relação linear obtida de I_p vs. $v^{1/2}$



Fonte: o próprio autor

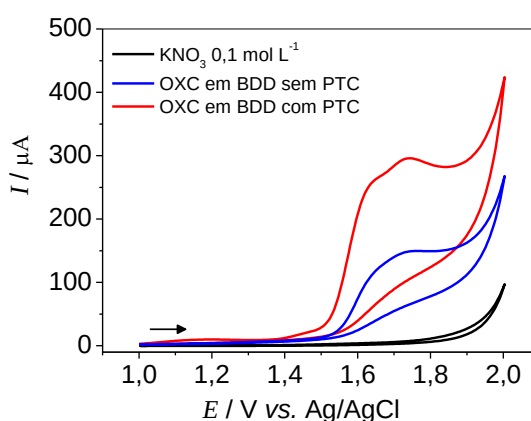
O coeficiente angular obtido do gráfico de I_p vs. $v^{1/2}$ foi aplicado na Equação 2 junto com os valores de $D = 7,6 \times 10^{-6} cm^2 s^{-1}$, $n = 1$ e $C = 1,0 \times 10^{-6} mol cm^{-3}$, obtendo-se o valor de $0,21 cm^2$ para a área eletroativa do EDDB. Observou-se que a área eletroativa obtida é menor que a área geométrica de $0,25 cm^2$. De acordo com a literatura, a área eletroativa menor é devido ao EDDB possuir uma superfície predominantemente isolante, com pequenas áreas condutoras distribuídas randomicamente e de maneira não uniforme sobre a sua superfície (HOLT et al., 2004).

Avaliação da resposta voltamétrica da OXC sobre o EDDB e efeito do pré-tratamento catódico

Estudos preliminares foram realizados utilizando-se VC com o EDDB em solução de OXC $1,0 \times 10^{-4} mol L^{-1}$ a fim de verificar a presença de processos de oxidação e/ou redução deste analito. Observou-se que a OXC apresenta resposta eletroativa no sentido positivo de varredura, indicando um processo de oxidação em um potencial de, aproximadamente 1,7 V. Além disso, o processo é caracterizado como irreversível, pois não há a presença de nenhum pico no sentido reverso de varredura.

Nos estudos iniciais, observou-se que ao realizar as varreduras de potencial a intensidade do sinal de corrente diminui gradativamente, indicado um possível processo de adsorção do produto de oxidação da OXC na superfície do eletrodo. Sendo assim, para evitar esse processo de adsorção na superfície do eletrodo e tentar melhorar a resposta voltamétrica obtida para a OXC, avaliou-se o efeito da realização de um pré-tratamento catódico (PTC) antes de cada medida voltamétrica. Na Figura 3 são apresentados os voltamogramas obtidos neste estudo.

Figura 3. Voltamogramas cíclicos obtidos em solução de OXC $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ com o EDDB sem PTC e com PTC. Eletrólito suporte: KNO_3 $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ pH 7,5, $v = 50 \text{ mV s}^{-1}$



Fonte: o próprio autor

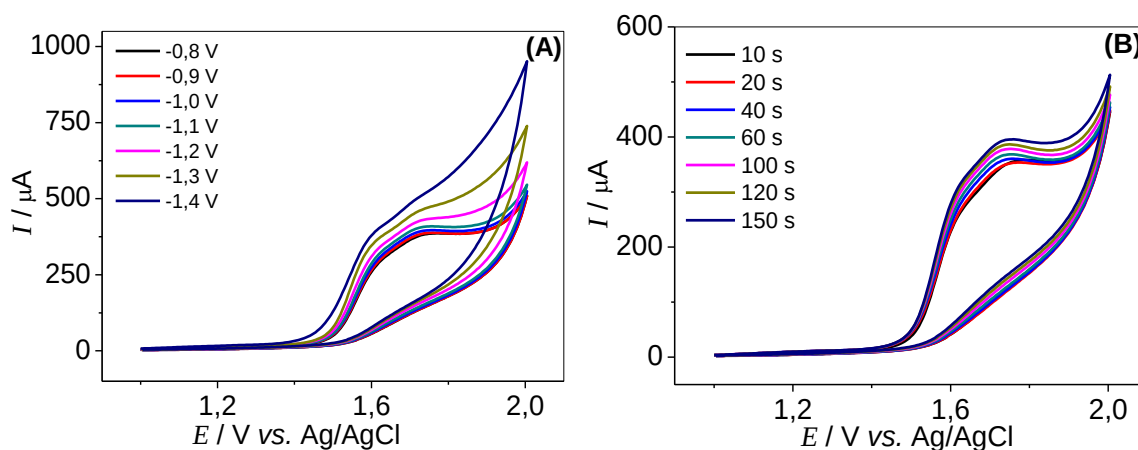
Observou-se que ao polarizar negativamente ($-1,2 \text{ V}$ por 60 s) o EDDB obteve-se uma melhora significativa com relação à intensidade de corrente de pico, além disso, não houve diminuição na intensidade de corrente, após 2 ciclos estabilizou-se os voltamogramas, devido a processos de adsorção do produto da oxidação da OXC. Estes estudos indicaram que o analito interage mais facilmente com o EDDB após PTC, ou seja, com terminação superficial em hidrogênio. Ademais, este tratamento além de melhorar a velocidade de transferência de elétrons para a OXC evita o processo de envenenamento do eletrodo, o qual provoca o bloqueio de sua superfície e, conseqüentemente, uma diminuição na intensidade da corrente de pico (YANG et al., 2019; LOURENCAO et al., 2020).

Depois de avaliar a melhora na resposta voltamétrica obtida para a OXC, estudou-se qual seria o melhor potencial a ser aplicado e o tempo de aplicação de potencial deste PTC. Os voltamogramas obtidos variando-se o potencial aplicado no

pré-tratamento, durante 60 s; e o tempo de aplicação para o potencial, de -1,2 V, são apresentados na Figura 4 (A) e (B).

Na Figura 4 (A), observou-se que as intensidades de corrente de pico aumentam conforme o potencial aplicado se desloca para valores mais negativos, no entanto, ao se realizar o pré-tratamento aplicando-se um potencial de -1,3 V observou-se um aumento mais expressivo na corrente proveniente do processo de oxidação da água (desprendimento de oxigênio), o que provocou um alargamento do pico obtido para a oxidação da OXC. Sendo assim, o potencial selecionado para o PTC na superfície do eletrodo foi de -1,2 V.

Figura 4. Voltamogramas cíclicos obtidos com o EDDB em solução de OXC $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$, (A) aplicando diferentes valores de potenciais negativos, por 60 s, sobre o eletrodo previamente à medida voltamétrica e (B) aplicando um potencial de -1,2 V em diferentes tempos previamente à medida voltamétrica. Eletrólito suporte: KNO_3 $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ pH 7,5, $v = 50 \text{ mV s}^{-1}$



Fonte: o próprio autor

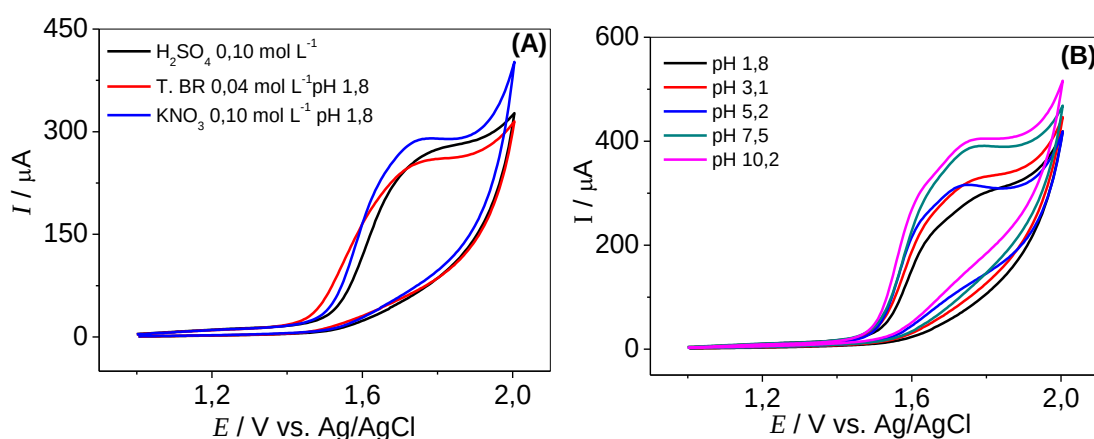
Na Figura 4 (B) são mostrados os voltamogramas obtidos no estudo do efeito do tempo de aplicação do potencial de pré-tratamento do eletrodo. Observou-se que a intensidade de corrente de pico aumenta gradativamente com o aumento do tempo de aplicação do potencial, porém, em tempos acima de 60 s, também há um pequeno alargamento do pico. Por isso optou-se por utilizar um tempo de aplicação do potencial de 60 s. Além disso, como este pré-tratamento será feito previamente a cada medida voltamétrica, tempos de aplicação do potencial muito longos implicariam em uma baixa frequência analítica para o método desenvolvido.

Efeito do eletrólito suporte e pH

Utilizando a VC foram realizados estudos do efeito do eletrólito suporte e seu pH. Os eletrólitos suporte estudados foram: H_2SO_4 0,10 mol L^{-1} , KNO_3 0,10 mol L^{-1} pH 1,8 e tampão Britton-Robinson 0,04 mol L^{-1} pH 1,8. Os voltamogramas obtidos estão apresentados na Figura 5 (A). O eletrólito suporte que apresentou uma melhor resposta para o processo de oxidação da OXC, ou seja, maior intensidade de corrente de pico e melhor perfil voltamétrico, foi o KNO_3 .

Figura 5. (A) Voltamogramas cíclicos obtidos com o EDDB em diferentes eletrólitos suporte, contendo OXC $1,0 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} . (B) Voltamogramas cíclicos obtidos com o EDDB em solução de KNO_3 0,10 mol L^{-1} em diferentes valores de pH, contendo OXC $1,0 \times 10^{-4}$ mol L^{-1} .

$$v = 50 \text{ mV s}^{-1}$$



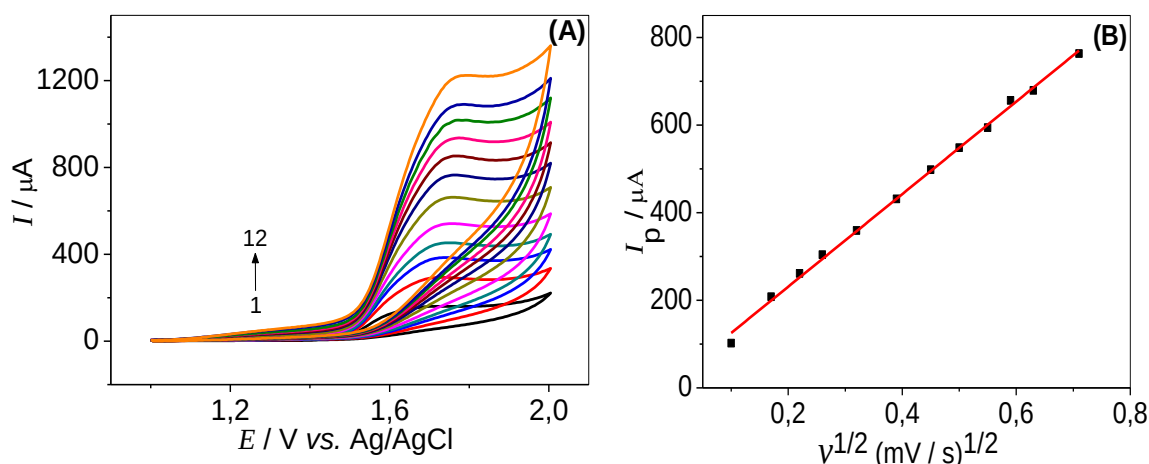
Fonte: o próprio autor

Posteriormente, investigou-se o efeito do pH da solução de KNO_3 na resposta voltamétrica obtida para a OXC. Os valores de pH foram ajustados com soluções de KOH 1,0 mol L^{-1} ou HNO_3 1,0 mol L^{-1} . Na Figura 5 (B) são mostrados os voltamogramas obtidos. Observou-se que a intensidade da corrente de pico aumenta significativamente com o aumento do pH, sendo assim, optou-se por trabalhar com uma solução de KNO_3 0,10 mol L^{-1} em pH 7,5. O eletrólito suporte em pH 10,2 também forneceu um voltamograma para a OXC com boa intensidade de corrente de pico, porém, o material utilizado como substrato no EDDB é o silício e este pode ser atacado em meios muito alcalinos.

Também foi realizado um estudo de caracterização do sistema eletroquímico a fim de avaliar se o transporte de massa da reação de oxidação da OXC sobre o EDDB

é controlado por difusão ou adsorção das espécies na superfície eletródica. Na Figura 6 (A) são apresentados os voltamogramas cíclicos obtidos para o EDDB, em solução de OXC, em diferentes velocidades de varredura e na Figura 6 (B) é mostrada a dependência da corrente de pico vs. raiz quadrada da velocidade de varredura.

Figura 6. (A) Voltamogramas cíclicos obtidos com o EDDB em solução de OXC $1,0 \times 10^{-4}$ mol L⁻¹ em diferentes velocidades de varredura (1 - 12): 0,01, 0,03, 0,05, 0,07, 0,1, 0,15, 0,2, 0,25, 0,3, 0,35, 0,4 e 0,5 V s⁻¹. Eletrólito suporte: KNO₃ 0,10 mol L⁻¹ pH 7,5. (B) Dependência da corrente de pico vs. raiz quadrada da velocidade de varredura



Fonte: o próprio autor

Ao analisar os voltamogramas, observou-se que o potencial de oxidação é deslocado para valores de potenciais mais positivos com o aumento da velocidade de varredura, sendo esse comportamento característico de processos irreversíveis. A corrente de pico varia linearmente com a raiz quadrada da velocidade de varredura ($r = 0,997$), o que indica que o transporte de massa do analito é controlado por difusão das espécies à superfície eletródica (ALLEN J. BARD; LARRY R. FAULKNER, 2001; ELGRISHI et al., 2018).

Condições analíticas para a determinação da OXC utilizando a SWV

Inicialmente, foi realizada a otimização dos parâmetros da SWV, que podem influenciar na resposta voltamétrica. Os parâmetros estudados foram: frequência de aplicação dos pulsos de potenciais (f), amplitude do pulso de potencial (a) e incremento de varredura (ΔE_s). Na Tabela 1 são apresentadas as faixas de valores estudadas e os valores selecionados para os experimentos seguintes.

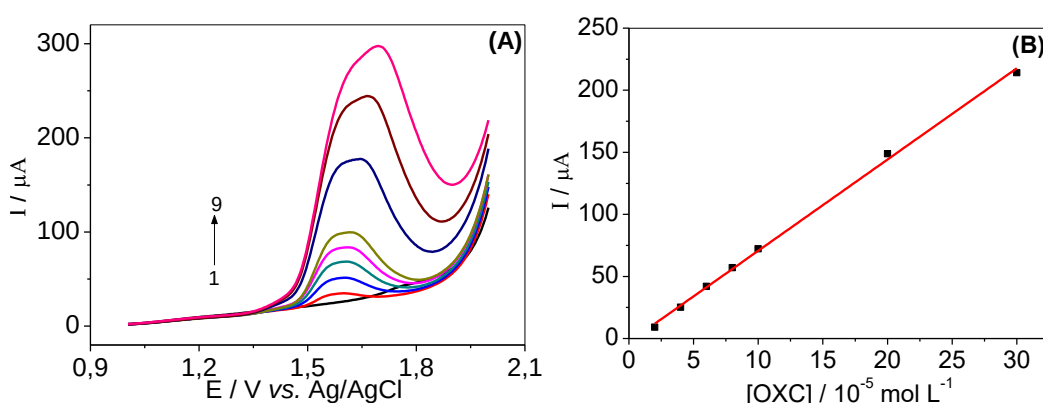
Tabela 1 - Parâmetros investigados e os valores selecionados para a determinação de OXC utilizando o EDDB

Parâmetros	Faixa de estudo	Valor selecionado
f (Hz)	10 – 100	60
a (mV)	10 – 100	70
ΔE_s (mV)	1 – 6	4

Fonte: o próprio autor

Após a otimização dos parâmetros experimentais e dos parâmetros da SWV, foi construída a curva analítica para a OXC. Na Figura 7 (A) e (B) são mostrados os voltamogramas de onda quadrada obtidos após as adições sucessivas de OXC em diferentes concentrações e a curva analítica obtida, respectivamente.

Figura 7. (A) Voltamogramas de onda quadrada obtidos com o EDDB em solução de OXC em diferentes concentrações (1 - 9): 0, 20, 40, 60, 80, 100, 200 e 300 $\mu\text{mol L}^{-1}$, $f = 60 \text{ s}^{-1}$, $a = 70 \text{ mV}$, $\Delta E_s = 4 \text{ mV}$, $\text{KNO}_3 0,1 \text{ mol L}^{-1}$ e pH 7,5. (B) Curva Analítica obtida para a OXC



Fonte: o próprio autor

Os valores obtidos para as correntes de pico anódicas geraram uma relação linear no intervalo de concentração da OXC de 20 a 300 $\mu\text{mol L}^{-1}$, representada pela equação:

$$(I_p / \mu\text{A}) = -2,783 \pm 0,001 + (7,348 \pm 0,007) \times 10^5 [\text{OXC}] \quad (3)$$

com um coeficiente de correlação de 0,998 e um limite de detecção de 3,0 $\mu\text{mol L}^{-1}$.

Na Tabela 2 é apresentada uma comparação entre os valores da faixa de concentração linear da OXC e LD obtidos neste método proposto e outros métodos

eletroanalíticos descritos na literatura. Observou-se que os valores obtidos pelo método proposto são satisfatórios quando comparados com os já descritos na literatura, com a vantagem de que este método emprega um procedimento simples e utiliza um eletrodo que apresenta um tempo de vida maior, não é tóxico como o mercúrio, não necessita de polimento como o GCE e não precisa ser modificado com outro material. Além disso, apesar de apresentar um LD maior do que o obtido por Lima et al., neste trabalho não utilizou-se outros equipamentos como a bomba peristáltica, o que implica em menor custo na medida.

Tabela 2 - Faixa de concentração linear e LD obtidos para a OXC

Eletrodo	Faixa linear (mol L⁻¹)	LD (mol L⁻¹)	Referência
EDDB	20,0 – 300,0 × 10 ⁻⁶	3,0 × 10 ⁻⁶	Este trabalho
HMDE	0,3 – 1,7 × 10 ⁻⁶	1,7 × 10 ⁻⁶	Calvo; Dom; Mart., (2007)
Carbono modificado		2,5 × 10 ⁻⁵	Domínguez-Renedo et al., (2010)
GCE	2,0 – 23 × 10 ⁻⁶	0,81 × 10 ⁻⁶	Abolhasani; Hosseini; Khanmiri, (2014)
poly(p- ABSA)-GCE	0,6 – 10,0 × 10 ⁻⁶	1,2 × 10 ⁻⁷	Apaydin et al., (2015)
BDD	2,0 – 80,0 × 10 ⁻⁶	4,2 × 10 ⁻⁷	Lima et al., (2018)

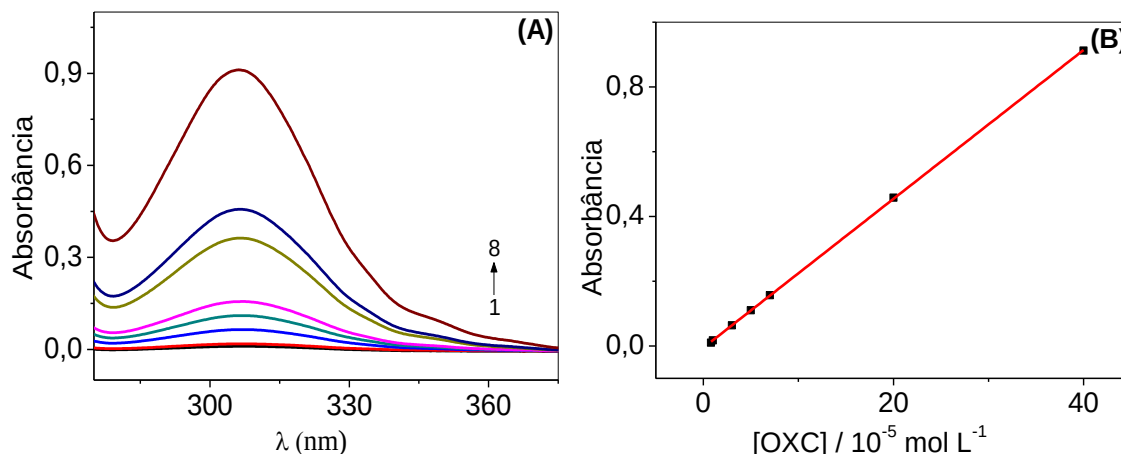
Fonte: Calvo; Dom; Mart., (2007); Domínguez-Renedo et al., (2010); Abolhasani; Hosseini; Khanmiri, (2014); Apaydin et al., (2015); Lima et al., (2018)

A repetitividade intra-dias foi determinada por medidas sucessivas no mesmo dia (n = 10) de soluções de OXC em 2 diferentes concentrações. Já a repetitividade entre-dias foi determinada por medidas de 2 diferentes concentrações em 5 dias diferentes (n = 5), empregado o EDDB. Os desvios padrão relativos (RSD) obtidos foram bastante satisfatórios, com valores menores que 4,7 %.

Os resultados obtidos na análise de uma amostra de formulação farmacêutica, pelo procedimento eletroanalítico proposto, foram comparados com os obtidos por um método espectrofotométrico descrito na literatura (ENÉAS; DE OLIVEIRA; PIANETTI, 2010). Na Figura 8 (A) e (B) são mostrados os espectros obtidos para o OXC em diferentes concentrações nos respectivos comprimentos de onda e a curva analítica no intervalo de concentração de 8,0 × 10⁻⁶ a 4,0 × 10⁻⁴ mol L⁻¹, respectivamente. A equação da curva analítica obtida foi:

$$\text{Abs} = -0,00529 + 2298,25 [\text{OXC}] \quad (5)$$

Figura 8. (A) Espectros obtidos para a OXC em diferentes concentrações (1 – 8): $8,0 \times 10^{-6}$; $6,0 \times 10^{-6}$; $1,0 \times 10^{-5}$; $3,0 \times 10^{-5}$; $5,0 \times 10^{-5}$; $7,0 \times 10^{-5}$; $9,0 \times 10^{-5}$; $2,0 \times 10^{-4}$; $4,0 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$; (B) Curva analítica obtida para a OXC



Fonte: o próprio autor

Determinação do fármaco OXC em amostras farmacêuticas, biológicas e ambientais

Uma amostra de formulação farmacêutica foi analisada a fim de avaliar o procedimento proposto. Para isso foi utilizado o método de adição de padrão. Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos na determinação do teor de OXC empregando-se os métodos voltamétrico e espectrofotométrico.

Tabela 3 - Resultados obtidos na determinação de OXC em uma amostra de medicamento por SWV

Amostra	Teor (mg/comprimido)		
	Mét. comparativo	Mét. Proposto*	Er. ^a (%)
A	287±5	286±6	-0,4

*n = 3

^a Erro relativo (%) = $100 \times (\text{valor método proposto} - \text{valor método comparativo}) / \text{valor método comparativo}$.

Fonte: o próprio autor

Amostras de urina sintética, água do rio Toledo e água potável foram fortificadas com OXC em duas diferentes concentrações e foram analisadas

posteriormente. Para a determinação deste analito foi utilizado o método de adição de padrão. Os resultados de recuperação de OXC obtidos são mostrados na Tabela 4.

Como pode ser observado, o método eletroanalítico desenvolvido usando o EDDB apresentou valores de recuperação de OXC bastante satisfatórios, indicando que este pode ser utilizado para a determinação deste analito em amostras reais de água e urina.

Tabela 4 - Estudos de adição e recuperação de OXC em amostras de urina sintética, água de rio e água potável

Amostra	[OXC] Adicionada (mol L ⁻¹)	[OXC] Recuperada (mol L ⁻¹)	Recuperação (%)
Urina sintética	$4,0 \times 10^{-5}$	$(3,6 \pm 0,5) \times 10^{-5}$	90
	$1,0 \times 10^{-4}$	$(9,7 \pm 0,9) \times 10^{-5}$	97
Água de rio	$4,0 \times 10^{-5}$	$(4,0 \pm 1) \times 10^{-5}$	97
	$1,0 \times 10^{-4}$	$(1,1 \pm 0,1) \times 10^{-4}$	110
Água potável	$4,0 \times 10^{-5}$	$(3,8 \pm 0,8) \times 10^{-5}$	95
	$1,0 \times 10^{-4}$	$(9,9 \pm 1) \times 10^{-5}$	99

*(n = 3).

Fonte: o próprio autor

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos mostraram que o método eletroanalítico desenvolvido utilizando o EDDB, pré-tratado catódicamente, como eletrodo de trabalho pode ser utilizado para a determinação de OXC em diferentes tipos de amostras sem interferência significativa de outras substâncias presentes em suas matrizes.

O método desenvolvido ainda apresentou facilidade de operação, baixo custo instrumental, boa frequência analítica e não há a necessidade de pré-tratamentos complexos das amostras. Além disso, apresenta como vantagem o fato de utilizar um eletrodo de trabalho sem a necessidade de modificação com o qual é possível trabalhar em altos valores de potencial, os quais são necessários para a oxidação da OXC.

Referências Bibliográficas

ABOLHASANI, J.; HOSSEINI, H.; KHANMIRI, R. H. Electrochemical study and

differential pulse voltammetric determination of oxcarbazepine and its main metabolite at a glassy carbon electrode. **Anal. Methods**, v. 6, n. 3, p. 850–856, 2014.

ALLEN J. BARD; LARRY R. FAULKNER. **Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications**. 2. ed. Austin: [s.n.].

ANDRADE, L. S. et al. Cathodic Pretreatment of Boron-Doped Diamond Electrodes and their Use in Electroanalysis. **Synthetic Diamond Films: Preparation, Electrochemistry, Characterization, and Applications**, p. 181–212, 2011.

APAYDIN, E. R. et al. Sensitive Electrochemical Determination of Oxcarbazepine using Polymer Film Modified Glassy Carbon Electrode. v. 10, p. 1904–1915, 2015.

CALVO, B.; DOM, O.; MART, M. J. A. Determination of oxcarbazepine by Square Wave Adsorptive Stripping Voltammetry in pharmaceutical preparations. v. 43, p. 1156–1160, 2007.

DOMÍNGUEZ-RENEDO, O. et al. Oxcarbazepine Analysis by Adsorptive Stripping Voltammetry Using Silver Nanoparticle-Modified Carbon Screen-Printed Electrodes. **Sensor Letters**, v. 8, n. 2, p. 268–272, 1 abr. 2010.

EINAGA, Y. Recent Development on Electroanalytical Application of Boron-Doped Diamond Electrodes. **ECS Meeting Abstracts**, v. MA2012-02, n. 54, p. 3802–3802, 2012.

ELGRISHI, N. et al. A Practical Beginner's Guide to Cyclic Voltammetry. **Journal of Chemical Education**, v. 95, n. 2, p. 197–206, 2018.

ENÉAS, P. C. R.; DE OLIVEIRA, R. B.; PIANETTI, G. A. Oxcarbazepine: Validation and application of an analytical method. **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 46, n. 2, p. 265–272, 2010.

HOLT, K. B. et al. Scanning electrochemical microscopy and conductive probe atomic force microscopy studies of hydrogen-terminated boron-doped diamond electrodes with different doping levels. **Journal of Physical Chemistry B**, v. 108, n. 39, p. 15117–15127, 2004.

LAUBE, N.; MOHR, B.; HESSE, A. Laser-probe-based investigation of the evolution of particle size distributions of calcium oxalate particles formed in artificial urines. **Journal of Crystal Growth**, v. 233, n. 1–2, p. 367–374, 2001.

LECLERCQ, M. et al. Presence and fate of carbamazepine, oxcarbazepine, and seven of their metabolites at wastewater treatment plants. **Archives of Environmental Contamination and Toxicology**, v. 56, n. 3, p. 408–415, 2009.

LIMA, A. B. et al. Altered electrochemistry of oxcarbazepine on cathodically treated boron-doped diamond electrode: Selective detection by pulsed amperometric detection coupled to flow-injection analysis. **Electrochimica Acta**, v. 260, p. 564–570, 2018.

LOURENCAO, B. C. et al. Differential pulse voltammetric determination of albendazole in pharmaceutical tablets using a cathodically pretreated boron-doped diamond electrode. **Journal of Electroanalytical Chemistry**, v. 707, p. 15–19, 2013.

LOURENCAO, B. C. et al. Analytical Applications of Electrochemically Pretreated Boron-Doped Diamond Electrodes. **ChemElectroChem**, v. 7, n. 6, p. 1291–1311, 2020.

MACPHERSON, J. V. A practical guide to using boron doped diamond in electrochemical research. **Physical Chemistry Chemical Physics**, v. 17, n. 5, p. 2935–2949, 2015.

MAZZUCHELLI, I. et al. A novel enantioselective microassay for the high-performance liquid chromatography determination of oxcarbazepine and its active metabolite monohydroxycarbazepine in human plasma. **Therapeutic Drug Monitoring**, v. 29, n. 3, p. 319–324, 2007.

NOSAL-WIERCIŃSKA, A. et al. Electroanalytical and HPLC methods for the determination of oxcarbazepine in spiked human urine and tablet dosage form. **Croatica Chemica Acta**, v. 87, n. 3, p. 213–219, 2014.

QIU, E. et al. Simultaneous Determination of Lamotrigine , Oxcarbazepine , Lacosamide , and Topiramate in Rat Plasma by Ultra-Performance Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry. v. 2022, 2022.

RANA, A.; BAIG, N.; SALEH, T. A. Electrochemically pretreated carbon electrodes and their electroanalytical applications – A review. **Journal of Electroanalytical Chemistry**, v. 833, n. December 2018, p. 313–332, 2019.

RIGOLETTO, M. et al. **Hybrid materials for the removal of emerging pollutants in water: classification, synthesis, and properties** *Chemical Engineering Journal Advances*, 2022.

SILORI, R.; TAUSEEF, S. M. A Review of the Occurrence of Pharmaceutical Compounds as Emerging Contaminants in Treated Wastewater and Aquatic Environments. **Current Pharmaceutical Analysis**, v. 18, n. 4, p. 345–379, 2021.

YANG, N. et al. Conductive diamond: synthesis, properties, and electrochemical applications. **Chemical Society Reviews**, v. 48, n. 1, p. 157–204, 2019.

YENCE, M. et al. Boron-Doped Diamond Electrodes: Recent Developments and Advances in View of Electrochemical Drug Sensors. **Critical Reviews in Analytical Chemistry**, v. 19, p. 1–17, 19 jan. 2021.

CAPÍTULO 10
VIVÊNCIA DE MONITORIA EM TEMPOS DE COVID-19: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Thalyta Amália Feitosa Fernandes
Letícia Augusto Oliveira da Silva

VIVÊNCIA DE MONITORIA EM TEMPOS DE COVID-19: RELATO DE EXPERIÊNCIA

Thalyta Amália Feitosa Fernandes

Graduanda em Psicologia pelo Centro Universitário Vale do Salgado. E-mail:

thalytafernandes1307@gmail.com

Letícia Augusto Oliveira da Silva

Docente do Centro Universitário Vale do Salgado e psicóloga do CAPS em Orós-Ce.

Pós-graduada em Psicologia hospitalar e Docência do Ensino Superior. E-mail:

leticiaaugusto@univs.edu.br

Resumo: Com a pandemia causada pelo vírus da COVID-19, as instituições de ensino superior tiveram que cessar suas atividades presenciais e adotar o método de ensino remoto. Assim, os profissionais da educação e os estudantes precisaram se aliar ao mundo digital e seus inúmeros recursos tecnológicos para darem continuidade às atividades, dentre essas a Monitoria Acadêmica a qual trata-se de uma modalidade de ensino-aprendizagem direcionada para despertar o interesse dos acadêmicos pela docência, através da execução de atividades didáticas. Desse modo, o presente artigo trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, que tem como objetivo apresentar o processo de monitoria realizado nos semestres 2020.1 a 2021.1 na disciplina de Psicologia Geral do curso de Psicologia do Centro Universitário Vale do Salgado – UNIVS, na cidade de Icó – Ceará, com base teórica em trabalhos científicos publicados nos últimos cinco anos que explanam a respectiva temática, buscando assim abordar as maiores dificuldades para a execução das atividades de monitoria da citada disciplina e os caminhos utilizados para contorná-las. Além disso, serão apresentados os métodos escolhidos para o exercício de monitoria que foram essenciais para o progresso das atividades e a importância que as redes sociais tiveram nesse desenvolvimento, articulando teoricamente com o que foi encontrado na análise dos periódicos selecionados, visando discorrer o que os autores evidenciaram e também refletir caminhos e possibilidades na atuação enquanto monitor durante o período da pandemia, bem como compartilhar os novos aprendizados adquiridos ao longo dessa experiência vivenciada no contexto pandêmico.

Palavras-chave: Contribuições. Desafios. Monitoria Acadêmica. Pandemia. Redes Sociais.

Abstract: With the pandemic caused by the COVID-19 virus, higher education institutions had to cease their face-to-face activities and adopt the remote teaching method. Thus, education professionals and students needed to ally themselves with the digital world and its numerous technological resources to continue the activities,

among these Academic Monitoring, which is a teaching-learning modality aimed at arousing the interest of academics for teaching, through the execution of didactic activities. Thus, the present article is a descriptive study, of the experience report type, which aims to present the monitoring process carried out in the 2020.1 to 2021.1 semester in the General Psychology discipline of the Psychology course at the Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS, in the city of Icó - Ceará, based on theoretical scientific works published in the last five years that explain the respective theme, thus seeking to address the greatest difficulties for the execution of monitoring activities in the aforementioned discipline and the paths used to circumvent them. In addition, the methods chosen for the monitoring exercise will be presented, which were essential for the progress of activities and the importance that social networks had in this development, articulating theoretically with what was found in the analysis of the selected journals in order to discuss what the authors evidenced and also reflect ways and possibilities in acting as a monitor during the pandemic period, as well as sharing the new learning acquired during this experience lived in the pandemic context.

Keywords: Contributions. Challenges. Academic Monitoring. Pandemic. Social media.

INTRODUÇÃO

A pandemia do COVID-19, que teve início em março de 2020, afetou todo o mundo, causando mudanças drásticas na realidade social. Uma área que foi fortemente afetada com o impacto da pandemia foi a educação, já que, devido a ordem de isolamento social, as aulas presenciais precisaram ser interrompidas e readaptadas para um cenário remoto, através das ferramentas digitais.

Desse modo, docentes, discentes e toda a comunidade educacional precisaram reinventar-se e aderir a metodologia de ensino remoto, utilizando os mais diversos recursos digitais para prosseguir com as atividades acadêmicas e evitar futuros prejuízos. Entretanto, é importante ressaltar que da mesma forma que a tecnologia é um artifício relevante para combater as atuais demandas emergenciais, ela também possui suas limitações (CORDEIRO, 2020).

Dentre as atividades institucionais de cunho superior, existe o Programa de Monitoria Acadêmica o qual, de acordo com Silveira e Oliveira (2016), trata-se de uma modalidade de ensino-aprendizagem voltada aos discentes com o propósito de gerar entusiasmo desses pela docência, por meio da realização de atividades didáticas que irão proporcionar ao sujeito vivências oriundas da vida docente, além da possibilidade de desenvolver habilidades referentes a práticas de aprendizagem.

Devido ao modelo de ensino remoto, a monitoria acadêmica também se reformulou e se adequou ao novo processo de ensino, tendo como principais ferramentas a internet e suas tecnologias. Contudo, assim como as contribuições que a internet proporcionou para esta prática, é necessário destacar também as limitações e dificuldades para o exercício da monitoria de maneira remota, visto que esse novo cenário ocasionou tanto desafios quanto vantagens aos monitores acadêmicos.

Acerca do conceito de relato de experiência, vale ressaltar que esse trata-se de um instrumento da pesquisa descritiva o qual expõe uma análise reflexiva sobre a vivência de uma situação em um ambiente profissional que desperta um interesse científico para estudo (CAVALCANTE; LIMA, 2012).

Em vista disso, o presente relato de experiência tem como objetivo mostrar como se deu a vivência de monitoria da disciplina de Psicologia Geral do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), localizado no interior do Ceará, nos semestres de 2020.1 a 2021.2, no decorrer do contexto pandêmico com a adoção do ensino online.

Ademais, tal estudo também tem a finalidade de ponderar quais as vantagens e obstáculos dessa prática online da Monitoria Acadêmica, que se realizava apenas de modo presencial, com a intenção de proporcionar novos olhares acerca dessa nova experiência e buscar constantes atualizações nesse método de ensino-aprendizagem, através das discussões de autores que vivenciaram a mesma situação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1 O Programa de Monitoria Acadêmica e suas contribuições para o discente-monitor e seus assistidos

O Ensino Superior constitui-se como um campo repleto de desafios ao passo que tem como principal objetivo formar profissionais qualificados, ativos e com competências e habilidades suficientes para atuação no mercado de trabalho, a fim de que possam provocar mudanças e melhorias nas diversas áreas de atuação social e tecnológica (GONÇALVES et al., 2021).

Tendo isso em vista, as Instituições de Ensino Superior (IES) estão sempre buscando investir em projetos pedagógicos e educativos para aprimorar cada vez

mais a formação acadêmica e garantir a qualificação profissional, tanto durante a graduação quanto depois. Dessa maneira, o autor Gonçalves e colaboradores (2021) trazem a monitoria acadêmica como uma das melhores estratégias para certificar a qualidade do ensino e da formação profissional.

A lei que institucionaliza a monitoria acadêmica é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Conforme o texto, um (a) aluno (a) de uma IES pode exercer o papel de monitor (a) acadêmico, desde que seja devidamente avaliado por meio de processo seletivo ofertado pela mesma e outra forma de avaliação complementar a critério da instituição. Assim, o (a) monitor (a) poderá atuar no âmbito do ensino e da pesquisa, seguindo as normas institucionais (SOUZA; GOMES, 2015).

Não obstante, de acordo com Andrade et al. (2018) a monitoria acadêmica oferece fortes contribuições para o discente-monitor e seus assistidos enquanto instrumento de suporte pedagógico, no que se refere ao favorecimento da aprendizagem efetiva dos conteúdos a partir da integração entre ambos, fazendo com que sejam fortalecidas as competências teórico-práticas, promovendo aprofundamentos na área específica de conhecimento e consolidando espaços propícios à disseminação de conhecimento técnico-científico.

Além do mais, esses autores salientaram em seus estudos que a prática de monitoria colaborou para possibilitar um processo de ensino-aprendizagem efetivo, onde a interação entre ambos os discentes (monitor e não-monitor) oportunizou a facilidade em absorver os conteúdos de forma simples e completa, sem contar que o processo de aprendizado por meio das trocas de experiências e saberes é bastante aceito pela comunidade discente, visto que se estabelece uma aquisição mútua de conhecimento (ANDRADE et al., 2018).

Portanto, a adoção do Programa de Monitoria Acadêmica por parte das IES institui-se como fator fundamental para o desenvolvimento de um ensino de qualidade aos acadêmicos, bem como para uma preparação profissional pautada em qualificação e aperfeiçoamento.

2 O Ensino Remoto ocasionado pela Pandemia do COVID-19 e a aquisição de ferramentas digitais e redes sociais para o processo de aprendizagem

Como já exposto anteriormente, o isolamento social decorrente da pandemia do COVID-19 causou repercussões em vários âmbitos, principalmente o educacional. Sem a possibilidade de as aulas continuarem no modelo presencial, novos métodos de ensino precisaram ser estudados e implementados para impedir a paralisação da educação em todo o país, desse modo as instituições de ensino tiveram um enorme desafio de adaptar todo o cenário educacional para o ambiente remoto.

O modelo de ensino remoto trouxe várias modificações ao processo de ensino-aprendizagem, como a adequação à modalidade de Ensino a Distância (EAD) e a elaboração de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), além disso foi necessário garantir a qualidade das aulas ministradas através dessas ferramentas digitais para proporcionar um ensino de eficácia e combater o risco de atraso educacional (CORDEIRO, 2020).

Não há como negar que essa nova realidade imposta pelas atuais circunstâncias pandêmicas trouxe inúmeros desafios para professores e estudantes, porém, segundo o autor Menezes e a autora Mota (2019), também houveram benefícios para a educação, como a utilização de equipamentos tecnológicos que contribuíram no desenvolvimento acadêmico e cognitivo do aluno, assim o professor pôde explorar mais da tecnologia para propiciar diversidade e acessibilidade ao repassar conhecimento e aprimorar esse processo.

Contudo, vale ressaltar um ponto crucial que está relacionado ao fato do ensino remoto ter apontado ainda mais as desigualdades sociais presentes na sociedade brasileira. Estudos realizados pelos autores Souza e Miranda (2020) mostraram que há uma grande população de estudantes que não conseguem ter acesso à internet para conectar-se às salas virtuais e assistirem aula, bem como não podem usufruir de outros instrumentos tecnológicos para realização de atividades e afins.

Ainda conforme os estudos desses autores, há muitos discentes localizados em regiões rurais que não possuem acesso à internet ou demais tecnologias, uma média de 50% da população, já em regiões urbanas a média chega a 16%. Além do mais, apurou-se que aproximadamente 70 milhões de estudantes brasileiros têm acesso à internet, mas de forma precária, a qual também afeta negativamente os estudos desses indivíduos (SOUZA; MIRANDA, 2020).

À vista disso, percebe-se que o ensino remoto proporciona muitos benefícios na mesma medida em que também apresenta muitas complicações e obstáculos, desse modo foi necessário superar essas dificuldades para assegurar o ensino qualificado aos acadêmicos e explorar as vantagens que o modelo remoto promove a fim de intensificar ainda mais o processo de aprendizagem no âmbito acadêmico.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Trata-se de um estudo descritivo, do tipo relato de experiência, elaborado a partir da prática de monitoria voluntária da disciplina de Psicologia Geral. A citada disciplina é componente curricular obrigatório do curso de Psicologia do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), sendo cursada no primeiro período letivo e possui caráter teórico, com carga horária de 40 horas. Essa vivência enquanto monitora da disciplina ocorreu no período de abril de 2020 até abril de 2021 – semestres de 2020.1, 2020.2 e 2021.1 -, na cidade de Icó-Ceará.

Para o exercício de monitoria na supracitada disciplina, foi necessário realizar o processo seletivo instituído pelo setor de Coordenação de Pesquisa e Extensão (COPEX) da UNIVS, o qual se deu por uma prova de conhecimentos específicos acerca da disciplina. A próxima etapa para a prática de monitoria seria a reunião dos alunos aprovados com o setor da COPEX, entretanto, com o decreto de isolamento social e a paralisação das instituições de ensino, esse formato foi cancelado por tempo indeterminado, surgindo então a necessidade de desenvolver métodos para alcançar esse discente.

Ao pensar em formas estratégicas para atender os alunos, que se encontravam no processo de ensino remoto, foi levada em consideração a possibilidade de fazer a monitoria de maneira online através das principais redes sociais o *Instagram* e o *WhatsApp*.

Assim, após o estudo dessa viabilidade, deu-se início ao processo de ajustamento da monitoria online começando com a criação de uma conta no *Instagram*, um ambiente para postagem de conteúdos semanais em forma de vídeos explicativos, textos, imagens informativas, resolução de questões e também atendimentos individuais através da caixa de mensagens (o *direct*), tudo isso para facilitar o estudo dos alunos na mencionada disciplina e oferecer todo o suporte necessário no esclarecimento do conteúdo e das dúvidas.

Nessa página, também foi possível avaliar o aprendizado dos discentes com a execução de testes avaliativos como enquetes e questionários na ferramenta *stories*, em que os alunos responderam às perguntas para testar os conhecimentos adquiridos nas aulas e, no caso de maiores dúvidas, poderiam entrar em contato por mensagem.

Quanto ao uso do *WhatsApp* para as tarefas de monitoria, as atividades ficaram concentradas nos grupos da disciplina de acordo com o turno (manhã e noite), em que foi possível realizar um acompanhamento dos alunos no decorrer do semestre, colaborar seja em grupo ou individualmente, informar sobre postagens feitas na página do *Instagram* contendo o reforço dos conteúdos semanais, como também sobre os horários de disponibilidade para monitoria e eventuais assistências.

Por fim, para fundamentação teórica e desenvolvimento da discussão, foram utilizados um total de 11 (onze) periódicos científicos, publicados nos últimos cinco anos, advindos da base de dados do Portal Eletrônico Scielo.

ANÁLISE DE DADOS

A pandemia do Corona Vírus trouxe fortes impactos para todo o mundo, porém, com a tentativa de adequação a essa nova situação, foi possível perceber uma perspectiva em relação a uma nova divisão de atividades na área da educação, e a monitoria acadêmica se encontra nesse eixo com a ideia aplicada da monitoria remota.

O intuito de executar as atividades de monitoria por meio das redes sociais foi muito proveitoso, visto que foi possível identificar grandes contribuições dessa modalidade no processo ensino-aprendizagem. Entre elas, o fato da monitoria online ampliar as possibilidades de alcance dos alunos em contraste a monitoria presencial. Isso pode ser explicado por inúmeros fatores, entre eles o fato da monitoria presencial ocorrer no contra turno das aulas presenciais representando uma maior disponibilidade de tempo e recursos financeiros do aluno. Assim, a monitoria online possibilitou abarcar uma maior quantidade de discentes, considerando a facilidade de acesso através de seus celulares ou computadores, não havendo a necessidade de deslocamento para a instituição (MAGALHÃES et al, 2020).

O fato da agilidade na operação das atividades de monitoria também se configura como uma contribuição, dado que as atividades remotas alcançam mais

peessoas em um menor espaço de tempo e proporcionam uma alta rapidez na transmissão do conteúdo. Além disso, os alunos se sentem muito mais confortáveis em procurar os monitores para tirarem suas dúvidas de forma online, tanto por conta da praticidade em usar as redes sociais para tal, quanto pelo obstáculo que alguns alunos possuem em procurar os monitores por conta da timidez ou vergonha.

À vista disso, percebe-se como a monitoria online propicia inúmeras vantagens que são fundamentais para o andamento acadêmico dos alunos e também do aluno monitor que está vivenciando uma experiência da vida docente, a fim de um dia exercer essa profissão. Todavia, também houveram dificuldades a serem superadas nesse formato de monitoria, as quais demarcaram os desafios que a monitoria online proporcionou para sua devida aplicação.

Ao falar de qualquer atividade online, é primordial pensar em grande parte da população que não possui acesso à internet e/ou aparelho eletrônico, visto que o Brasil conta com um alto índice de desigualdade social e, por mais acessível que a tecnologia seja, muitas pessoas ainda não fazem parte dessa realidade digital (STEVANIM, 2020).

Através de seus estudos, Echalar e Peixoto (2016) constataram que mais de 50% da população brasileira não têm acesso a um computador com internet em sua residência e, a situação de exclusão se agrava mais quanto ao alcance da internet no país, isso porquê as pesquisas das autoras comprovaram que mais de 85% da comunidade rural não dispõe de acesso à internet em seus domicílios.

Além disso, segundo Stevanim (2020), 58% dos jovens têm como meio de acesso à internet apenas o seu aparelho celular o que prejudica a realização de muitas atividades online de forma mais eficiente, devido a limitação existente no uso de celulares para estudo. Desse modo, a monitoria remota conta com esse grande desafio a ser enfrentado, uma vez que muitos alunos sofrem com a falta de acesso às tecnologias e assim torna-se dificultosa o exercício das atividades online.

Outro desafio são alunos que possuem acesso à internet e/ou aparelho eletrônico, mas não são familiarizados com o uso da tecnologia, esses discentes têm obstáculos ao manusear as redes sociais ou outros recursos digitais, isso acaba por dificultar a utilização das atividades de monitoria online (STEVANIM, 2020).

No entanto, ao decorrer da realização da monitoria remota na disciplina de Psicologia Geral do curso de Psicologia da UNIVS, houveram muitos desafios que representaram as dificuldades dessa prática online. Afinal, a monitoria online não é

comum nas IES e está em processo de adaptação assim como o modelo de ensino remoto, e essa fase de adaptação conta com alguns desafios a serem superados. O uso dessas ferramentas digitais contribuiu para o bom andamento das atividades de monitoria, sendo possível a continuação das atividades que têm como objetivo auxiliar o processo aprendizagem do aluno, seja de forma presencial ou remota.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desse modo, a partir da vivência de monitoria apresentada, é imprescindível salientar que o Programa de Monitoria Acadêmica é essencial nas IES para aprofundamento acadêmico entre discentes (monitores ou não), colaborando para uma formação acadêmica embasada em qualificação teórico-prática.

Ademais, mesmo com a situação de pandemia, a monitoria conseguiu reinventar-se e aplicar-se ao cenário remoto, contribuindo positivamente para o enfrentamento dos estudantes aos diversos problemas ocasionados nesse período, de forma que encontraram na monitoria mais um suporte e auxílio para dar prosseguimento aos estudos sem muitas percas.

Apesar dos fatores negativos, como a evidência das desigualdades sociais e a resistência dos estudantes em buscarem esta atividade no cenário online, a vivência dessa monitoria de maneira online contribuiu muito para a formação profissional da monitória a partir dos resultados advindos da prática e a observação dessa superação como amostra de que a vida docente requer constantes atualizações, sempre aspirando o melhor para a população discente e absorvendo o máximo do docente orientador.

Logo, tais contribuições fazem da monitoria online uma forte alternativa de atividade a ser aplicada nas Instituições de Ensino Superior posteriormente, enquanto uma descoberta feita em meio a pandemia que poderá ser levada adiante mesmo após o isolamento social.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Erlon Gabriel Rego de *et al.* **CONTRIBUTION OF ACADEMIC TUTORING FOR THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN NURSING**

UNDERGRADUATE STUDIES. Revista Brasileira de Enfermagem, [S.L.], v. 71, n. 4, p. 1596-1603, 2018. FapUNIFESP (SciELO)..

CAVALCANTE, Bruna Luana; LIMA, Uirassú Tupinambá. **RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA ESTUDANTE DE ENFERMAGEM EM UM CONSULTÓRIO ESPECIALIZADO EM TRATAMENTO DE FERIDAS.** J Nurs Health, Pelotas, p. 94 - 103, 12 jun. 2012.

CORDEIRO, Karolina Maria. **O IMPACTO DA PANDEMIA NA EDUCAÇÃO: A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA COMO FERRAMENTA DE ENSINO.** Faculdades IDAAM, [S. l.], p. 1 - 15, 13 ago. 2020.

ECHALAR, Adda Daniela; PEIXOTO, Joana. **DOS EXCLUÍDOS ÀS RAZÕES DA EXCLUSÃO DIGITAL.** Revista Científica de Educação, Inhumas, v. 1, n. 1, p. 41 - 54, 21 dez. 2016.

GONÇALVES, Mariana Fiuza *et al.* **A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA ACADÊMICA NO ENSINO SUPERIOR.** Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 1-12, 14 set. 2020. Revista Praticas Educativas, Memorias e Oralidades.

MAGALHÃES, Amanda Júlia de Arruda *et al.* **O ENSINO DA ANAMNESE ASSISTIDO POR TECNOLOGIAS DIGITAIS DURANTE A PANDEMIA DA COVID-19 NO BRASIL.** Revista Brasileira de Educação Médica, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 1-7, 2020.

MENEZES, Jones Baroni; MOTA, Francisca Daniela. **O USO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS DURANTE O EXERCÍCIO DA MONITORIA ACADÊMICA EM UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.** Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC), Itapetininga, v. 6, ed. 1, p. 96 - 108, 14 mar. 2019.

SILVEIRA, Eduardo Donato; OLIVEIRA, Mércia Capistrano. **A IMPORTÂNCIA DA MONITORIA NO PROCESSO DE FORMAÇÃO ACADÊMICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA.** Encontro de Extensão, Docência e Iniciação Científica (EEDIC), Quixadá, p. 1 - 3, 22 jun. 2016.

SOUZA, D. G. de; MIRANDA, J. C. **DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO REMOTO.** Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 4, n. 11, p. 81–89, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4252805.

SOUZA, Rodrigo de Oliveira; GOMES, André Raeli. **A EFICÁCIA DA MONITORIA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM VISANDO A PERMANÊNCIA DO ALUNO NA IES.** REINPEC, [S. l.], p. 231 - 288, 16 dez. 2015.

STEVANIM, Luiz Felipe. **DESIGUALDADES SOCIAIS E DIGITAIS DIFICULTAM A GARANTIA DO DIREITO À EDUCAÇÃO NA PANDEMIA.** RADIS, Rio de Janeiro, p. 10 - 15, 7 ago. 2020.

OS AUTORES

Alexandre Hüller

Mestre em Biologia. Analista Ambiental do Balcão de Licenciamento Ambiental de Santa Rosa - SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Infraestrutura.

Alexandre Saggiorato

Professor do curso de Música da Universidade de Passo Fundo (UPF), possui graduação em Licenciatura em Música e Mestrado e Doutorado em História pela mesma instituição. Trabalha na formação de professores de música e nas áreas de história e improvisação musical. Tem como ênfase instrumental a guitarra e o violão, atuando principalmente nos gêneros provenientes da música popular como o jazz, rock e o blues. É coordenador dos cursos de Música da UPF, coordenador do Grupo de Música Brasileira e Jazz da UPF e produtor/apresentador do programa Art Rock da Rádio UPF. Alexandre é integrante da banda de rock Máquina Vapor e autor do livro Anos de Chumbo: rock e repressão durante o AI-5.

Aline Cristina Martins da Veiga

É acadêmica do 3º semestre de Publicidade e Propaganda da Universidade de Passo Fundo (UPF). Possui formação complementar em Língua Inglesa pela Wizard Erechim-RS, cidade na qual também nasceu. Aprendeu a ler com 5 anos de idade e desde então, nunca mais se separou dos livros. Além disso, através da escrita pretende ajudar as pessoas transmitindo amor, esperança e fé em meio às adversidades, provocando reflexões acerca de temas da sociedade atual.

Álvaro Nery Ferri

Graduado em Administração pela Universidade Anhanguera no Instituto de Educação (ISCEC) polo Erechim-RS; Graduado em Música (Licenciatura) pela Universidade de Passo Fundo (UPF); Mestrando em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo (UPF); Bolsista CAPES pelo projeto PIBID Interdisciplinar da Universidade de Passo Fundo (UPF); Atualmente é professor de Musicalização e Piano pela Escola de Artes de Chapecó da Fundação Cultural de Chapecó - SC.

Ana Carolina Razera

Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Universidade de Passo Fundo.

Caio Fraile Gonçalves

Mestrando do programa de pós-graduação em Design da Universidade Federal de Santa Catarina e formado em Design pela mesma instituição. Atuou no mercado corporativo (2018-2022) como designer instrucional, no qual realizou o desenvolvimento de cursos voltados para a educação corporativa e desenvolvimento de pessoas. Vinculado ao Laboratório de Hiperídia (HIPERLAB) desde 2021 onde participa do grupo de pesquisa de narrativas digitais no processo de design e avaliação de mídias educacionais. Tem como interesses principais as áreas: design instrucional, storytelling, gamificação, vídeo instrucional e branding.

Gilmar Francisco Vione

Engenheiro Agrônomo especialista em Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural. Escritório Regional da Emater-RS/ASCAR de Santa Rosa.

Isabela Aquino de Oliveira

Estudante do curso Gestão de Turismo no Instituto Federal de Sergipe (IFS)- Campus Aracaju.

Jaime Martinez

Doutor em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre.

Jaíne Cristiane Wentroba

Universidade Federal da Fronteira Sul. jainewentroba@hotmail.com

Jean Lucas Poppe

Doutor em Biologia Animal. Professor/Pesquisador na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Campus de São Luiz Gonzaga - RS.

Joney Cristian Braun

Engenheiro Agrônomo especialista em Desenvolvimento Rural. Escritório Regional da Emater-RS/ASCAR de Santa Rosa.

José Nilton de Melo

Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Graduação em Teologia- Seminário teológico Batista Sergipano (convalidação UNICESUMAR), especialização em Desenvolvimento Econômico Local (UFS), mestrado em Desenvolvimento e meio ambiente (UFS) e doutorado em Ciência da Propriedade Intelectual. Atualmente é professor de economia do Instituto Federal de Sergipe. Tem experiência na área de Economia, com maior enfoque em Desenvolvimento Regional, Finanças e Turismo.

Joselaine Severo Carlotto

Universidade Federal da Fronteira Sul. joselaineclotto@gmail.com

Letícia Augusto Oliveira da Silva

Docente do Centro Universitário Vale do Salgado e psicóloga do CAPS em Orós-CE. Pós-graduada em Psicologia hospitalar e Docência do Ensino Superior.

Luan Pereira Camargo

Doutorando em Química (Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Química), Bacharel e Mestre em Química.

Luiz Henrique Dall’Antonia

Professor associado (Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Química), Doutor em Físico-química.

Mayara da Silva Araujo

Possui graduação em Química e Mestrado em Química pela Universidade Estadual de Londrina- UEL, atuando na área de química analítica com ênfase em eletroanalítica.

Roberta Antigo Medeiros

Possui graduação (2004) em química pela Universidade Estadual de Maringá, mestrado (2007) e doutorado (2011) em química com ênfase em química analítica pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente é professora adjunta da Universidade Estadual de Londrina – UEL e uma das coordenadoras do Laboratório

de Eletroquímica, Eletroanalítica e Materiais - LaEEM. Tem experiência na área de química analítica, com ênfase em eletroanalítica, atuando principalmente nos seguintes temas: desenvolvimento de procedimentos eletroanalíticos, eletrodos de diamante dopado com boro, eletrodos de nitreto de carbono amorfo, eletrodos modificados e sensores fotoeletroquímicos, técnicas voltamétricas e amperométricas e sistemas de análise por injeção em fluxo (FIA).

Roberto de Matos

Possui graduação em Química Bacharelado pela Universidade Estadual de Maringá-PR (2003) e mestrado em Química também pela Universidade Estadual de Maringá atuando principalmente nos seguintes temas: polipirrol, elastômeros, termogravimetria, sensores para gases, compósitos sbr-br sílica e Microscopia de Força Atômica. Possui doutorado em Química pela Universidade Federal de São Carlos-SP atuando nos seguintes temas: eletrodeposição de Metais, Microscopia de Força Atômica, Microscopia de Tunelamento Eletroquímico in situ e Microbalança Eletroquímica de Cristal de Quartzo. Fez Pós-doutorado de 2009 a 2013 nesta mesma universidade trabalhando com caracterizações eletroquímicas e morfológicas por AFM (in situ e ex situ) de filmes finos semicondutores nanoestruturados para aplicações em células fotovoltaicas. Em 2014 fez pós-doutorado no Grupo Interdisciplinar de Pesquisa em Eletroquímica e Fotoquímica Ambiental (GIPeFEA) na UNIOESTE/campus Toledo-PR, desenvolvendo o plano de trabalho intitulado "Estudo da degradação fotocatalítica de poluentes emergentes utilizando TiO₂ dopado sintetizado pelo método de Pechini?". Desde 2015, é Professor Adjunto do Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina - PR, sendo um dos coordenadores do Laboratório de Eletroquímica, Eletroanalítica e Materiais - LaEEM, onde pesquisa, desenvolve e estuda materiais avançados aplicados à fotocatalises como: degradação fotocatalítica de moléculas orgânicas poluentes; geração de hidrogênio via Water Splitting; e redução fotoeletroquímica de CO₂.

Sannah Karla da Costa Santos

Mestre em química (Universidade Estadual de Londrina).

Tainá Santana dos Santos

Graduanda do curso de Gestão de Turismo no Instituto Federal de Sergipe (IFS)-Campus Aracaju.

Thaís Regina Hansen Bão

Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Thalyta Amália Feitosa Fernandes

Graduanda em Psicologia pelo Centro Universitário Vale do Salgado.



ISBN 978-658459951-2



9

786584

599512



Editora
UNIESMERO