



REFLEXÕES SOCIOAMBIENTAIS

FERNANDA ALVES DE SANTANA
JACQUELINE ARAUJO CASTRO
MARIA CELESTE DA SILVA SAUTHIER
MARÍLIA DANTAS E SILVA
OLINSON COUTINHO MIRANDA
(ORGANIZADORES)

REFLEXÕES SOCIOAMBIENTAIS



FERNANDA ALVES DE SANTANA
JACQUELINE ARAUJO CASTRO
MARIA CELESTE DA SILVA SAUTHIER
MARÍLIA DANTAS E SILVA
OLINSON COUTINHO MIRANDA
(ORGANIZADORES)

REFLEXÕES SOCIOAMBIENTAIS

1ª Edição

Quipá Editora
2024

Copyright © dos autores e autoras. Todos os direitos reservados.

Esta obra é publicada em acesso aberto. O conteúdo dos capítulos, os dados apresentados, bem como a revisão ortográfica e gramatical são de responsabilidade de seus autores, detentores de todos os Direitos Autorais, que permitem o download e o compartilhamento, com a devida atribuição de crédito, mas sem que seja possível alterar a obra, de nenhuma forma, ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial:

Dra. Anny Kariny Feitosa, IFCE
Dra. Anna Ariane Araújo Lavor, IFCE
Dra. Elaine Carvalho de Lima, IFTM
Dra. Érica Priscilla Carvalho de Lima Machado, UFRN
Dra. Harine Matos Maciel, IFCE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R332 Reflexões socioambientais / Organizado por Fernanda Alves de Santana ...
[et al.]. — Iguatu, CE : Quipá Editora, 2024.

134 p. : il.

ISBN 978-65-5376-385-2

DOI 10.36599/qped-978-65-5376-385-2

1 Meio ambiente. 2. Ecologia. 3. Desenvolvimento socioambiental. I.
Santana, Fernanda Alves de. II. Título.

CDD 577

Elaborada por Rosana de Vasconcelos Sousa — CRB-3/1409

Obra publicada pela Quipá Editora em setembro de 2024

Quipá Editora
www.quipaeditora.com.br
@quipaeditora

Dedicamos essa coletânea de artigos a todos que lutam pelas causas socioambientais onde quer que estejam, em especial nas comunidades tradicionais e de povos originários; nas organizações e associações; nas universidades e demais espaços acadêmicos e de pesquisa. Sigamos na luta e honremos aqueles que continuam perdendo a vida por defender as causas ecológicas e se contrapor ao negacionismo em todas as suas esferas de atuação.

AGRADECIMENTOS

Os organizadores e autores agradecem aos grupos de pesquisa e instituições de que fazem parte, destacando-se o Grupo de Pesquisas em Meio Ambiente e Sociedade (GEMAS), e o Instituto Federal de Ciência e Tecnologia (IF Baiano), *campus* Governador Mangabeira, assim como a Pró Reitoria de Pesquisa (PROPES) e Pró Reitoria de Extensão (PROEX), do IF Baiano. Agradecimentos as entidades de fomento á pesquisa: Cnpq, CAPES e FAPESB pelo apoio as pesquisas e financiamento de bolsas para estudantes de iniciação científica. Agradecemos ainda ao Núcleo de Estudos Afro-brasileiros e Indígenas (NEABI), a Prefeitura de Governador Mangabeira e ao Mestrado Profissional em Ciências Ambientais Ambiente (MPCA), *campus* Serrinha, aos palestrantes e assim como a todos que colaboraram para a realização de todos os eventos, principalmente o Simpósio de Meio Ambiente, em suas várias edições.

Agradecimentos especiais ao Prof efetivo do IF Baiano Elísio José da Silva Filho, pela diagramação de todas as edições dos Anais do Simpósio do Meio Ambiente.

PREFÁCIO

“A Terra pode nos deixar para trás e seguir o seu caminho”. (Ailton Krenak)

Pensar em situações socioambientais é pensar na atual realidade de extrema necessidade em se construir uma sociedade mais preocupada e proativa em nome do meio ambiente e das questões sociais. Pensar no meio ambiente e nas questões sociais é pensar em si, pensar no outro, é pensar na vida, pensar na continuidade de vida, pensar na continuidade da humanidade.

Pensar em questões ambientais é pensar em melhores contribuições para a produção de alimentos mais saudáveis, a reutilização de alimentos, a utilização de técnicas bioeconômicas e sustentáveis na produção de alimentos e energias, a seletividade e destinação correta do lixo, a educação ambiental, o conhecimento e difusão das questões e realidades ambientais brasileiras, o racismo ambiental e todas questões urgentes para que possamos conviver de forma segura e contínua em nosso precioso e necessário meio ambiente.

Pensar em questões sociais é pensar em equidade de direitos, na acessibilidade, na educação inclusiva, na educação como porta de acesso, na valorização dos profissionais da educação e nas minorias excluídas: os negros, as mulheres, os indígenas, os LGBTQIAP+, as pessoas com deficiência, os idosos. Pensar nas relações sociais é pensar no acesso aos direitos fundamentais, na dignidade da pessoa humana, na convivência em harmonia, na inclusão, no respeito e na justiça.

Pensar nas relações socioambientais e refletir sobre a continuidade do meio ambiente salubre e numa sociedade justa e equânime com direitos fundamentais, como necessidade para sobrevivência harmoniosa e saudável. Um meio ambiente saudável é a mola propulsora para a continuidade de nossas vidas e das gerações futuras. Sem a natureza saudável não há dinheiro que compre a continuidade da vida, uma vez que a natureza é quem dá o sustento para continuidade da humanidade. Que possamos valorizar a sabedoria ancestral dos povos originários, que nos ensina que devemos buscar, como resume Ailton Krenak, “menos desenvolvimento e mais envolvimento”.

Olinson Coutinho Miranda

APRESENTAÇÃO

Considerando a importância dos temas ligados à ecologia e os efeitos da antropização sobre o meio ambiente, é de expressiva importância o debate a cerca das questões relacionadas ao desenvolvimento socioambiental, docentes do *campus* do IFBaiano de Governador Mangabeira, formaram uma comissão com o objetivo de organizar um evento paraa comunidade interna e externa ao campus. Assim surgiu O Simpósio de Meio Ambiente do IFBaiano – *campus* Governador Mangabeira, que teve sua primeira edição no dia 04 de junho de 2013. Aproveitando a semana do Dia Mundial do Meio Ambiente, o evento teve como objetivos divulgar propostas de alternativas práticas, para incentivar atitudes com responsabilidade ecológica e expor trabalhos já realizados pelos estudantes do IF Baiano.

O evento trouxe para a comunidade a perspectiva de implantar projetos como: a coleta seletiva de lixo, criação de abelhas sem ferrão, produção de sabão com óleo usado e proteção da nascente de água existente na área do *campus*. Os estudantes apresentaram trabalhos como: campanha com frases dos alunos em inglês sobre questões ambientais; posteres e comunicações orais sobre projetos realizados por professores e estudantes. Ocorreu ainda o lançamento da “I Olimpíada do Conhecimento: geração de energia renovável além de palestras ministradas por professores da Instituição.



Figura 1. Comissão organizadora e participantes do I Simpósio de Meio Ambiente do IFBaiano – *campus* Governador Mangabeira.

Após o evento a comissão organizadora do Simpósio de Meio Ambiente decidiu organizar o Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sociedades -GEMAS que teve seu

registro junto ao CNPq no ano de 2014. Ele foi primeiro grupo de pesquisa do Instituto Federal Baiano, *campus* Governador Mangabeira, e vem atuando em diversas linhas de pesquisa como: Ecologia e Ciências Ambientais; Análise de alimentos; Ciências Humanas e: Literatura, gênero, sexualidade e diferenças promovendo ações que integram a sustentabilidade e a inclusão social. Pesquisadores do GEMAS desde então desenvolvem diversos projetos de pesquisa e extensão no *campus*, tendo várias publicações e atuando ativamente para que o evento seja realizado em diversos anos. Atualmente o GEMAS tem como primeiro líder a Prof. Dra. Maria Celeste da Silva Sauthier e como segundo líder a Prof. Dra. Marília Dantas e Silva. Do GEMAS também fazem parte os alunos e técnicos ligados a projetos de pesquisa e extensão coordenados pelos pesquisadores, assim como tem participantes de outras instituições.



Figura 2. Logo do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sociedades - GEMAS.

O II Simpósio do Meio Ambiente do IF BAIANO, *campus* Governador Mangabeira, ocorreu nos dias 11 e 12 de novembro de 2014, com o tema “Produção, Consumo e Sustentabilidade”, teve como objetivo promover a compreensão dos problemas socioambientais em suas múltiplas dimensões como instrumento para incentivar a sensibilização ecológica e o consumo responsável, além de valorizar a integração com a comunidade. Na programação, ocorreu além de muitas palestras, mesas redondas e minicursos, o lançamento do livro “Saberes da Terra”, desenvolvido por docentes do *campus* e organizado pelo professor Msc. Olinson Coutinho. Esse livro foi uma das produções do GEMAS e traz contribuições das diversas áreas do conhecimento, fomentando o diálogo necessário para o aperfeiçoamento da agricultura familiar, que desenvolvida de forma sustentável, se torna indispensável à sobrevivência de todos.



Figura 3. Cartaz de divulgação do II Simpósio do Meio Ambiente do IF BAIANO, *campus* Governador Mangabeira, e lançamento do livro Saberes da Terra.

Entre os dias dois e três de junho de 2015 aconteceu o III Simpósio de Meio Ambiente e o I Seminário de Inovação Tecnológica no Instituto Federal Baiano (IF Baiano) – *campus* Governador Mangabeira. Ele apresentou o tema: Recursos Naturais Alternativas Inovadoras para o Desenvolvimento Sustentável. Neste evento foram tratadas questões ligadas à ecologia e aos efeitos da antropização sobre o meio ambiente: agropecuária sustentável, destinação dos resíduos domésticos, industriais, tecnológicos e educação para o consumo responsável. No simpósio ocorreram palestras, mesas redondas e minicursos ministrados por docentes, com temas variados como exemplo: “Produção de

sabão com óleo de cozinha”; “Saúde das populações afrodescendentes”; “Compostagem Orgânica” (Profa. Dra. Silvana da Silva Cardoso) e “Eletricidade: Uso Consciente de Energia”.



Figura 4: Cartaz de divulgação do III Simpósio de Meio Ambiente e o I Seminário de Inovação Tecnológica no Instituto Federal Baiano – *campus* Governador Mangabeira.

O IV Simpósio de Meio Ambiente e II Seminário de Inovação Tecnológica do *campus* do IF Baiano de Governador Mangabeira ocorreu entre os dias 16 e 17 de agosto de 2016. Considerando a evolução humana, a sua relação com os alimentos e a contribuição do conhecimento científico e tecnológico para tornar a nossa alimentação diária cada vez melhor, assuntos como esses devem pontuar o nosso tema deste ano traz o tema: Ciência e Saúde Alimentando o Brasil. A programação foi voltada para a comunidade acadêmica do *campus* e região, apresentando palestras, oficinas, mini cursos e apresentações culturais, com diversas atividades dedicadas a promover o conhecimento e a reflexão sobre o meio ambiente. Neste evento aconteceu o lançamento da cartilha Educação Ambiental: coleta seletiva de lixo no IF Baiano *campus* Governador Mangabeira, com autoria da Profa. Dra. Marília Dantas e Silva.



Figura 5: Cartaz de divulgação do IV Simpósio de Meio Ambiente e II Seminário de Inovação Tecnológica do *campus* do IF Baiano de Governador Mangabeira e estudantes participando do evento.

O V Simpósio de Meio Ambiente do IFBaiano – *campus* Governador Mangabeira ocorreu entre os dias 21 e 22 de novembro de 2017. O objetivo principal do evento foi promover a compreensão dos problemas socioambientais, em suas múltiplas dimensões, como instrumento para incentivar a sensibilização ecológica e o consumo responsável. O evento teve mais de quarenta trabalhos inscritos sobre a temática Energia e Sustentabilidade. O valor das pesquisas desenvolvidas, bem como a qualidade das apresentações só fizeram enriquecer o evento.



Figura 6: Cartaz de divulgação do V Simpósio de Meio Ambiente do *campus* do IF Baiano de Governador Mangabeira

O I Simpósio de Ciência e Tecnologia e VI Simpósio do Meio Ambiente do IFBaiano – campus Governador Mangabeira ocorreu entre os dias 12 e 13 de novembro de 2019, e teve como objetivo principal a valorização da produção científica e tecnológica produzida pela comunidade interna e externa, bem como a promoção de ações que demonstrem a importância da Bioeconomia para o desenvolvimento sustentável do Recôncavo Baiano. A abordagem da temática Bioeconomia foi oportuna, uma vez que a produção agropecuária no território de identidade Recôncavo Baiano é muito diversificada, pautada na íntima relação dos sujeitos com os recursos naturais, o que torna necessário discutir o uso racional e conservação dos recursos naturais.

O evento proporcionou uma rica oportunidade para aproximação entre saberes acadêmicos e tradicionais, e representou um fértil espaço pedagógico em que os participantes tiveram contato com um arcabouço de abordagens, técnicas e métodos de investigação científica. Foi destacado o papel das mulheres na ciência e na divulgação científica, haverá também palestras, minicursos, oficinas e exposições com temáticas variadas, tais como empreendedorismo, sementes crioulas e conservação do germoplasma vegetal, saúde do trabalhador rural, uso de agrotóxicos, produção sustentável de mudas, aproveitamento de resíduos na produção de alimentos, cooperativismo, dentre outros. Com intuito de incluir também o público que cursa o ensino fundamental, foi realizado o “Túnel da Ciência”, estrutura montada de forma a conduzir os estudantes para diferentes ambientes, onde eles puderam participar da investigação científica e realizar experimentos diversos. O evento encurtou a distância entre o conhecimento produzido e sua aplicação para melhoria da qualidade de vida da população do Recôncavo Baiano, contribuindo significativamente para a divulgação e popularização da ciência e se constitui um ganho não só para a comunidade acadêmica, mas para todos aqueles que estão à margem do acesso ao conhecimento e ao fazer científico.



Figura 7: Cartaz de divulgação do I Simpósio de Ciência e Tecnologia e VI Simpósio do Meio Ambiente do IFBaiano – *campus* Governador Mangabeira e estudantes participando do evento.

O VII Simpósio de Meio Ambiente do IF Baiano de Governador Mangabeira foi um evento voltado para todo o público interessado em conhecer, discutir e promover as ações voltadas a criação de uma sociedade onde o “saber cuidar” de si, do outro, e da natureza seja incentivado, sendo aberto tanto para estudantes e profissionais do campus como para toda a comunidade externa. O tema do evento foi “A saúde do planeta Terra está em nossas mãos. O que fazer para prevenir mais doenças e desastres ecológicos?”. Os eixos temáticos envolvem questões como: Lixo e Reciclagem; Agroecologia e Economia Solidária; Mudanças Climáticas e Energias Alternativas; Uso sustentável da água; Alimentação saudável; A Terra como organismo vivo e a relação entre pandemias e poluição, entre outras.

Devido a situação de emergência planetária causada pelo caos econômico e socioambiental que levaram a crises cada vez mais graves, inclusive a Pandemia da COVID-19, neste ano o encontro foi virtual, acontecendo em três etapas: no dia 05 de junho, 29 de julho e 23 de setembro de 2020. As atividades foram compostas por: palestras, debates, entrevistas, depoimentos, mesas-redondas, minicursos, vídeo-pôsteres e intervenções artísticas. A programação foi transmitida no perfil do evento no Instagram e no Youtube. Os participantes puderam ainda submeter trabalhos na forma de resumo expandido ou artigo, e foram publicados nos anais do evento, com ISSN registrado, que estão disponíveis na página do evento: www.smaifbaianogm.eco.br.

O evento permitiu a todos os envolvidos realizarem uma reflexão e discutir com especialistas e pessoas da comunidade, sobre o atual modelo de economia, que incentiva o consumo desenfreado e predatório, levando a destruição, não só de ecossistemas complexos, como as florestas, mas também de saberes ancestrais como os das comunidades indígenas e quilombolas que dependem diretamente desses ecossistemas. Os participantes foram convidados a pensar e apresentar soluções para problemas vividos pela comunidade como a destinação de resíduos, alternativas para formas de plantio, melhor utilização da água e alimentação sustentável.



Figura 8: Cards de divulgação do VII Simpósio de Meio Ambiente do IF Baiano de Governador Mangabeira.

O evento intitulado VIII Simpósio de Meio Ambiente e Novembro Negro ocorreu de forma virtual nos dias 18 e 19 de novembro de 2021, e teve como tema principal: CONEXÕES AFRO-AMBIENTAIS: Ciência, sociedade e conhecimento numa perspectiva antirracista. Durante os dois dias ocorreram mesas com pesquisadores que discorreram sobre: A importância da Comissão de Heteroidentificação para garantia da diversidade e inclusão no IF Baiano; Educação antirracista e enfrentamentos às colonialidades do saber em sala de aula na Bahia; Mulheres negras na ciência e no mercado de trabalho.

(Interseccionalidades); Crises ambientais, econômicas e o papel das comunidades tradicionais na preservação do meio ambiente.



Figura 9: Card de divulgação do III Simpósio de Meio Ambiente e Novembro Negro.

Nos anos de 2022 e 2023 o Simpósio não ocorreu presencialmente em decorrência de alguns problemas de logística, entretanto mantivemos as chamadas abertas para submissão de trabalhos, na forma de artigo, para os Anais do Simpósio. Todos esses artigos e os aceitos nos anos de 2020 e 2021 foram organizados nessa publicação que será lançada no IX Simpósio de Meio Ambiente que acontecerá no ano de 2024. O evento será realizado em conjunto com a Semana de Ciência e Tecnologia do *campus* IFBaiano de Governador Mangabeira.

SUMÁRIO

PREFÁCIO APRESENTAÇÃO

CAPÍTULO 1 **18**

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NO MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA-MST, A PARTIR DO ASSENTAMENTO TERRA VISTA NO MUNICÍPIO DE ARATACA-BA

Autores: Edinaldo da Silva Santos; Maíra Vitória Moreira Santos e Sílvio Marcio Montenegro Machado

CAPÍTULO 2 **34**

O VEGETARIANISMO E SEU PAPEL NA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Autora: Gabriela Almeida Costa

CAPÍTULO 3 **46**

MÉTODOS DE OBTENÇÃO, PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO ORIUNDO DE BIOMASSA NA REMOÇÃO DE EFLUENTES AQUOSOS: UMA REVISÃO

Autores: Bruna Maria Paes Gomes; Hilma Conceição Fonseca Santos e Fernanda Alves de Santana

CAPÍTULO 4 **63**

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE *Moringa oleifera* L. FRENTE *Staphylococcus aureus*

Autoras: Ramaiana Santos; Vania Jesus dos Santos Oliveira e Vanessa de Oliveira Almeida

CAPÍTULO 5 **68**

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO COOKIES COM APROVEITAMENTO INTEGRAL DE BATATA-DOCE E CASCA DE MARACUJÁ

Autoras: Virgínia Pereira de Jesus Rocha & Andrea Lobo Miranda

CAPÍTULO 6	85
INCLUSÃO ESCOLAR E PESSOA COM NEUROMIELITE NA EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E TECNOLÓGICA: TRAJETÓRIA ESCOLAR DE UMA ESTUDANTE	
<i>Autoras: Neide Pinto dos Santos & Silvanir de Jesus Costa</i>	
CAPÍTULO 7	99
PRÁTICAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO SOBRE FUNGOS	
<i>Autoras: Marília Dantas e Silva; Jacqueline Araújo Castro</i>	
CAPÍTULO 8	104
LINGUAGEM FOTOGRÁFICA DO BIOMA CAATINGA: POPULARIZAÇÃO EM MÍDIAS DIGITAIS	
<i>Autores: Daise Oliveira Carneiro; Deise Pereira Gonçalves Santos e Moacir Andrade dos Santos</i>	
CAPÍTULO 9	108
CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MILHO DOCE SUBMETIDAS AO BIOESTIMULANTE VEGETAL	
<i>Autores: Jadson dos Reis da Anunciação; Carlos Alan Couto dos Santos; Angelo Gallotti Prazeres; Elisson de Araújo Dias; Edna Santana de Sena</i>	
CAPÍTULO 10	120
“RACISMO AMBIENTAL”: UM CONCEITO NECESSÁRIO PARA O DEBATE SÓCIO-AMBIENTAL CONTEMPORÂNEO	
<i>Autor: Roberto Carlos Oliveira dos Santos</i>	
CAPÍTULO 11	124
LEVANTAMENTO DE HERBÁRIOS EXISTENTES NA BAHIA	
<i>Autores: Bárbara Jamile Machado Caldas; Mateus Santana da Paz; Angelo Gallotti Prazeres; Jacqueline Araújo Castro</i>	
SOBRE OS AUTORES	129
SOBRE OS ORGANIZADORES	133

CAPÍTULO 1

PRÁTICAS AGROECOLÓGICAS NO MOVIMENTO DOS TRABALHADORES RURAIS SEM TERRA-MST, A PARTIR DO ASSENTAMENTO TERRA VISTA NO MUNICÍPIO DE ARATACA-BA

Edinaldo da Silva Santos¹

Maíra Vitória Moreira Santos²

Sílvio Marcio Montenegro Machado³

¹ Licenciando do oitavo semestre do curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Santa Inês - Email: edinaldosilva477@gmail.com

² Licencianda do oitavo semestre do curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Santa Inês - Email: moreiravitoria35@gmail.com

³ Mestre em Geografia e professor no Curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Santa Inês. Email: marciogeoufsc@gmail.com

RESUMO

Com o advento da Revolução Verde, que surge a fim de promover o aumento da produção agrícola visando corresponder às necessidades estritamente lucrativas do capitalismo, o agronegócio ganha força no Brasil. Contudo, formas de produzir divergentes da lógica de mercado permaneceram existindo, servindo também como base para o surgimento da agroecologia, uma forma de agricultura sustentável centralizada em práticas agrícolas que visam incorporar as questões sociais, econômicas e ambientais. Diante disso, o trabalho em tela tem como objetivo discutir sobre as práticas agroecológicas incorporadas pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST, a partir do assentamento Terra Vista, localizado no município de Arataca- BA, no Território de Identidade Litoral Sul. Para alcançar os nossos objetivos foram realizados levantamentos bibliográficos e documentais, além de observações *in loco*, através de trabalho de campo, com palestras, exposições e conversas com lideranças e membros da comunidade. Como resultado, pode-se afirmar que o assentamento Terra Vista é uma das diversas experiências espalhadas pelo Brasil, que demonstra ser possível produzir alimentos de maneira socialmente justa, saudável e sustentável.

Palavras-chave: Agroecologia; MST; Assentamento Terra Vista.

INTRODUÇÃO

As problemáticas ambientais nunca estiveram tão em evidência quanto nas últimas décadas, visto que a humanidade tem sido responsável por desencadear uma série de impactos ambientais que afetam drasticamente o equilíbrio do mundo em que vivemos, lembrando que “toda e qualquer ação humana que afete, direta ou indiretamente, no todo ou em parte, o meio ambiente pode ser definida como impacto ambiental”. (VIEIRA, 2006, p.36).

Vários são os impactos antrópicos no meio ambiente, dos quais podemos citar o esgotamento dos recursos naturais, a exemplo da água, substância essencial para a manutenção da vida na Terra e que sofre um forte processo de contaminação. De modo que, poderá faltar água potável disponível para o consumo humano, visto que várias localidades do mundo já sofrem com a escassez hídrica.

Vale destacar que a poluição de mares e rios, pelo descarte impróprio de resíduos domésticos e industriais afetam não somente a vida humana, como também toda a vida animal e vegetal do planeta, o que é agravado pelo crescimento incessante do desmatamento que tem gerado uma grande destruição das florestas, habitat de inúmeras espécies da nossa flora e fauna; o que tem provocado uma enorme redução da biodiversidade no Brasil e no mundo.

No entanto, ainda que muito se discuta sobre as problemáticas ambientais, ao que parece essa pauta ainda não é prioridade nas agendas capitalistas do nosso mundo globalizado, segundo Marion (2013) a agenda ambiental não se apresenta como prioridade nos debates políticos, principalmente quando se defronta com a agenda econômica.

Embora exista uma grande preocupação geral com o meio ambiente, e o mesmo seja agenda – direta ou indiretamente - em praticamente todas as discussões de grande extensão, há um ponto importante: a questão ambiental é relegada a segundo plano nos debates políticos quando entra em conflito direto com os aspectos econômicos. (MARION, 2013, p.660)

Os interesses econômicos se sobrepõem às questões ambientais nessa busca incessante pelo capital, o que é muito preocupante quando se sabe que os recursos naturais são finitos. A globalização criou necessidades que levaram a práticas de uso e apropriação indevida da natureza onde “a tendência à crescente artificialização dos ecossistemas foi levada a níveis extremos a partir da segunda metade do século 20, com a segunda Revolução Agrícola – também conhecida como Revolução Verde” (PETERSEN, WEID e FERNANDES, 2009, p.1), foi a partir daí que:

O paradigma científico-tecnológico da Revolução Verde expandiu-se globalmente ao articular seis práticas básicas: as monoculturas, o revolvimento intensivo dos solos, o uso de fertilizantes sintéticos, o controle químico de pragas e doenças, a irrigação e a

manipulação dos genomas de plantas e animais domésticos. (PETERSEN, WEID e FERNANDES, 2009, p.1)

Visando assim, expandir exponencialmente a produção agrícola, pautada na mecanização do campo, no uso intensivo dos agrotóxicos e na implantação das monoculturas voltadas à exportação. Processo altamente lucrativo para as grandes corporações, mas que desconsidera, as problemáticas ambientais, as condições dos povos e comunidades tradicionais e agrava a questão agrária no Brasil. Assim fica evidente que “na atualidade globalizada, as questões problemáticas que se desenvolvem como crises, envolvem um todo” (MARION, 2013, p.660). Pois, com o advento da chamada Revolução Verde, que surge afim de promover o aumento da produção agrícola, visando corresponder as necessidades estritamente lucrativas inerentes ao desenvolvimento do sistema do capitalista, houve no Brasil um agravamento da concentração fundiária, resultado da ausência de uma Reforma Agrária efetiva no país, de maneira que, esse “[...]modelo agrícola privilegiado continuou sendo da grande propriedade, dos grandes latifúndios prevalecendo até hoje o discurso dominante do agronegócio” (DA SILVA; BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.86).

Atrelado a isso, as técnicas utilizadas por esse modelo de produção agrícola, além de aumentar as desigualdades no campo brasileiro, também, aumentaram os impactos no meio ambiente gerando uma grande crise ambiental marcada pela ampliação do desmatamento e dos conflitos no campo. Tornando nítida a urgência de alternativas sustentáveis que permitam o desenvolvimento econômico sem causar tantos danos ao meio ambiente.

É dessa necessidade que surge a agroecologia, a qual “[...]representa uma forma de abordar agricultura que incorpora cuidados especiais relativos ao ambiente, aos problemas sociais e à sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção” (MOREIRA e CARMO, 2004, p.45), funcionando como uma forma de agricultura sustentável, centralizada em práticas agrícolas que visam incorporar as questões sociais, econômicas e ambientais.

Veremos nesse trabalho que “a agroecologia além de usar práticas que não são danosas ao homem e à natureza, privilegia a sabedoria e o conhecimento dos atores envolvidos: homens e mulheres que culturalmente estão ligados à terra, à natureza.” (DA

SILVA, BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.90).

É nesse contexto, que temos a adesão do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST as práticas agroecológicas; e “apesar do projeto agroecológico não estar presente em todos os acampamentos e assentamentos de reforma agrária, ele certamente tem se constituído como um importante processo de transição para este sistema” (DA SILVA, BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.93).

Diante disso, esse artigo pretende discutir sobre as práticas agroecológicas incorporadas pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra - MST, a partir do assentamento Terra Vista, localizado no município de Arataca- BA, no Território de Identidade Litoral Sul, onde assumiram a agroecologia como uma das bandeiras do movimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Para alcançar os nossos objetivos foram realizados levantamentos bibliográficos e documentais, com o objetivo de apreender melhor a discussão a respeito da agroecologia no país e sua inserção no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra.

Acrescenta-se ao levantamento bibliográfico, as observações *in loco*, através de trabalho de campo, no qual foi possível ouvir a exposição das lideranças do Assentamento Terra à Vista em forma de palestra e exposições, além de conversas com lideranças e membros da comunidade.

Posteriormente, se realizou uma análise crítica e reflexiva das informações levantadas em campo, debates em sala de aula com os demais colegas por meio de seminários e a elaboração de um relatório de campo, que serve de base para o presente trabalho.

Vale aqui destacar, que as observações e discussões feitas *in loco*, foram oportunizadas pelo componente curricular Trabalho de Campo Interdisciplinar (TCI II)⁴, o qual faz parte da grade curricular obrigatória do curso de Licenciatura em Geografia do IF Baiano campus Santa Inês e tem como objetivo “despertar o interesse do discente para atividade de pesquisa e extensão e, paralelamente, proporcionar a interação entre as discussões teóricas das aulas e a realidade que embasa as construções das atividades científicas” (IF BAIANO, 2017, p.67).

Breve discussão sobre agroecologia

É preciso considerar que, com o fim da Segunda Guerra Mundial toda a Europa encontrava-se em um cenário caótico de muita destruição, de maneira que, a fome assolava a população. Mas, não somente o continente europeu, como todo o mundo, vivia um novo contexto de muitas tensões provocadas pela Guerra Fria marcada pela bipolaridade. Onde se tinha de um lado os Estados Unidos da América e do outro a antiga União Soviética que representavam respectivamente o Capitalismo e o Socialismo na disputa ideológica e econômica pela hegemonia mundial.

De modo que, “é neste imbricado cenário geopolítico que a ideia para implantação da Revolução Verde vai ter argumentação política, social e econômica.” (ANDRADES e GANIMI, 2007, p.46). Essa Revolução na agricultura ganha força sob o argumento de sanar a fome no mundo, discurso que serve apenas para camuflar a intencionalidade das grandes corporações que visavam lucrar com a produção de alimentos, pois, na prática, embora a Revolução Verde tenha aumentado a produção de alimentos, essa produção não é destinada para a erradicação de fome, uma vez que “ parte dos excedentes agrícolas são *commodities*” (RIGOTTO & ROSA, 2012, p.89).

Somado a isso, “a crise alimentar demonstrou o mito de que o agronegócio seria o grande produtor de alimentos, destacando a participação do campesinato e a necessidade de políticas de soberania alimentar” (FERNANDES, 2008, p.75).

Neste seguimento, é importante salientar, como bem aponta Carneiro *et al* 2015, embora haja um crescimento de economia marcada pelo fortalecimento do agronegócio em razão do pacote tecnológico advindo da Revolução Verde, a questão da fome não se resolveu e outros problemas se somaram. Por esse motivo, alternativas destoantes desse modelo de produção surgem como formas de resistência e reprodução camponesa em função da necessidade de produzir e se alimentar de forma saudável. Visto que:

[...]a Revolução Verde causou profundos impactos ao meio ambiente, mas não se pode esquecer de que o homem, apesar de causador desses impactos, também sofre com as consequências de suas ações, tanto como ser biológico, quanto como ser social. Biologicamente, ou seja, a saúde do homem, também sofre com tal modelo, haja vista que o homem é consumidor direto de tais

alimentos. O consumo sistemático de alimentos contaminados por agrotóxicos, ao longo da vida, leva a doenças perigosíssimas, como, por exemplo, o câncer, todavia somente as pesquisas mais recentes atentaram para a estreita relação entre o consumo de tais alimentos e essa doença. (ANDRADES e GANIMI, 2007, p.52).

Nesse sentido a necessidade de se implantar outras formas de produção que possibilitem uma melhor relação com o ambiente e promovam a saúde torna-se indispensável para a humanidade. E dentre as alternativas divergentes ao agronegócio é que se encontra a agroecologia. O termo agroecologia é uma construção recente, por essa razão sua definição ainda não está totalmente estabelecida, podendo ser considerada, “em resumo, um conjunto de conhecimentos sistematizados, baseados em técnicas e saberes tradicionais” (GUHUR E TONÁ, 2012, p. 59), onde “[...] como enfoque científico, a Agroecologia possui vigência histórica, uma vez que oferece respostas consistentes à profunda crise socioambiental vivenciada nas civilizações contemporâneas.” (PETERSEN, WEID e FERNANDES, 2009, p.8).

Ademais, Carneiro *et al* 2015 acrescentam que no Brasil, há uma certa dificuldade em conceituar o campo agroecológico, uma vez que, no país esse campo abarca uma pluralidade de práticas, projetos políticos e atores sociais que se articulam em diferentes escalas, sendo difícil reduzir a uma única dimensão ou trajetória histórica.

Assim, de modo geral, pode-se afirmar que “a agroecologia permite vislumbrar um modelo agrícola mais justo, que respeite os princípios e as garantias fundamentais e, conseqüentemente, os cidadãos” (LEONEL JUNIOR, 2019, p. 286-287).

Nesse sentido, na consolidação da agroecologia, os movimentos sociais, sobretudo o MST, tem papel fundamental, haja vista que “desde a década de 80, vem questionando o modelo hegemônico do agronegócio e organizando-se para consolidar a conquista da terra no Brasil, por meio da Reforma Agrária” (DA SILVA, BALESTRIN & BRANDENBURG, 2018, p.96). De modo que:

⁴ O Trabalho de Campo Interdisciplinar (TCI) faz parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Geografia do IF Baiano campus Santa Inês. A referida disciplina que tem carga horária de 60h, sendo 10h teóricas e 50h práticas, se faz presente em quatro semestres do curso, seguindo do 2º até o 5º período.

[...]a adoção das práticas agroecológicas constitui-se em um modo de organização que prevê uma alteração profunda na forma do homem relacionar-se com a natureza e com o ambiente. Além de um projeto sustentável a agroecologia para os agricultores camponeses se configura também em uma possibilidade de mercado, sem, no entanto, aderir a lógica atual do mercado hegemônico. (DA SILVA, BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.96).

Segundo Da Silva, Balestrin e Brandeburg (2018, p. 90) “foi em Brasília, no ano 2000, que os delegados participantes do 4º Congresso Nacional do MST decidiram pela inclusão da Agroecologia em seu programa político” Desde então:

Este modelo produtivo passou a ser inserido no modo de vida camponês das famílias assentadas e acampadas nas terras de reforma agrária. Para viabilizar a adoção e a integração do sistema agroecológico foram e estão sendo necessárias, diversas estratégias utilizadas pelo MST, para conseguir expandir a agroecologia. A primeira delas foi o investimento na formação de técnicos e profissionais na área de agroecologia. O incentivo ao estudo da ecologia e da agroecologia foram introduzidos graças ao desenvolvimento de convênios com Universidades e sistemas de ensino que tem expandido por todo o Brasil a formação técnica e universitária em Agroecologia. (DA SILVA, BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.90-91).

Diante disso, vemos que embora haja uma resistência do grande mercado a aderir as práticas agroecológicas, as comunidades camponesas têm demonstrado que, de fato, existe alternativas capazes de substituir o agronegócio e suas práticas altamente danosas ao meio ambiente e à sociedade em geral; evidenciando que “o agricultor familiar camponês apresenta maior receptividade para a agroecologia, pois preserva uma perspectiva diferente da dinâmica do agronegócio, voltada exclusivamente à lógica da produtividade e lucratividade” (DA SILVA, BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.89).

Vemos assim que “a agroecologia remete a uma percepção ambiental e também social sobre a agricultura, tendo como foco não somente a produção, mas também uma proposta concreta para muitas comunidades rurais” (DA SILVA; BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.89).

Práticas agroecológicas no Assentamento Terra Vista

O assentamento Terra Vista localizado no município de Arataca no sul da Bahia é “fruto da luta pela reforma agrária do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), o assentamento foi fundado oficialmente em 1994, mas a ocupação da terra, que fica às margens da BR 101, iniciou em 8 de março de 1992, como homenagem ao Dia Internacional das Mulheres” (TEIA DOS POVOS, 2018).

O assentamento Terra Vista conta, no total, com 913,6 hectares e aproximadamente 55 famílias assentadas atualmente (TEIA DOS POVOS, 2018). Famílias essas que fazem o uso comunitário de toda a terra conquistada, diferente de outros assentamentos do MST que costumam dividir a terra em lotes, onde cada família de assentados trabalham individualmente. Esse é um diferencial do Terra Vista que demonstra ser possível o trabalho, de fato, coletivo entre os agricultores familiares, fugindo uma vez mais, da lógica capitalista de apropriação individual da terra.

O assentamento Terra Vista, vem realizando há aproximadamente duas décadas um processo de transição agroecológica. Na área do assentamento, 300ha são de cacau cabruca e atualmente a comunidade está certificada pelo IBD - Instituto Bio Dinâmica.

As outras áreas estão divididas em 80ha de pasto, 7,5ha de lâminas d'água e as demais terras são divididas pela força de trabalho das famílias na produção de culturas diversificadas como: hortaliças, fruticulturas e a área das residências (CARNEIRO ET AL, 2015). Além disso, como apontam Santos *et al* (2018, p.2):

O assentamento Terra Vista é conhecido também pelo seu cacau de qualidade e o chocolate Terra Vista. Suas mudas são produzidas pelos próprios assentados no viveiro da comunidade em parceria com o Instituto Biofábrica, Instituto Cabruca e a Escola de ensino profissionalizante Milton Santos, que colaboram com assistência técnica, e, dessa maneira possibilita a qualidade e produtividade da produção das amêndoas de cacau.

Dessa forma, “o assentamento hoje é referência na produção de chocolate, sendo um dos poucos produtores de cacau da região sul da Bahia que desenvolve toda a cadeia produtiva desde a muda a barra, com uma fábrica dentro do assentamento” (Santos et al, 2018, p.3). O assentamento Terra vista produz o seu chocolate com a técnica do cacau

cabruca que:

[...]é um método ecológico de cultivo agrossilvicultural. Baseia-se na ocupação do sub-bosque (estrato florestal intermediário) por uma cultura de interesse econômico, implantada de forma descontínua e circundada por vegetação natural, não prejudicando as relações com o meio físico à qual está relacionada. (LOBÃO; SETENTA e VALLE, 2004, p.168).

Essa é, portanto, uma prática de produção econômica sustentável, pois, promove menores danos ambientais, garantindo a proteção das poucas faixas de Mata Atlântica que ainda restam. O que é muito importante, pois, “a existência de fragmentos de Mata Atlântica no entorno das áreas com cacau e a presença de árvores remanescentes da floresta primária sombreando os cacaueiros funcionam como corredores de biodiversidade, interligando os remanescentes florestais.” (LOBÃO; SETENTA e VALLE, 2004, p.167).

Na figura 1, é possível observar uma das excursões que fizemos durante o Trabalho de Campo Interdisciplinar II na área reflorestada destinada a pesquisa e estudo com acompanhamento do desenvolvimento dos tipos de cacau plantados no assentamento Terra Vista, no sistema cabruca.

O sistema cabruca “[...] conserva a qualidade dos solos em padrões próximos ao de uma floresta natural, assim como nascentes e pequenos cursos d’água, como nenhum outro cultivo agrícola.” (LOBÃO; SETENTA e VALLE, 2004, p.170).

Figura 1 – Área de produção do cacau cabruca.



AUTORIA: Edinaldo da Silva Santos, 2018.

O sistema cabruca foi muito bem-sucedido no assentamento Terra Vista, ao passo que o seu “chocolate já é reconhecido nacionalmente e está conquistando espaço internacional, participando de importantes eventos na França, Portugal e Itália. Esse reconhecimento e sucesso faz com que a juventude do assentamento se dedique e queira permanecer no assentamento” (Santos et al, 2018, p.4). O que demonstra que:

A conservação produtiva estabelece um novo paradigma sem precisar destruir a riqueza natural, nem alterar profundamente a paisagem, como aconteceu no extremo Sul da Bahia, muito menos decretar a intocabilidade do seu agroecossistema, conseguindo conciliar e dignificar a permanência das comunidades rural-urbana, diminuindo o fluxo migratório para as grandes cidades. (LOBÃO e SETENTA, 2012, p.52).

Para além de adotar práticas de produção agroecológica o Terra Vista, destaca-se também na área da educação, uma vez que, o:

[...]Terra Vista tem a Educação como foco de transformação socioambiental. Lá, funcionam dois centros educacionais com cursos do ensino fundamental, profissionalizantes e de nível superior, inclusive pós-graduação na área de Agroecologia. Mais de 800 pessoas, entre assentados, comunidade de Arataca e de outras regiões estudam no Centro Integrado de Educação Florestan Fernandes e no Centro Estadual de Educação Profissional no Campo Milton Santos. (TEIA DOS POVOS, 2018).

Dessa maneira, é evidente que além da implementação das atividades agrícolas de base agroecológica, a educação cumpre um papel fundamental para manutenção desse modelo econômico-social haja vista que “os cursos de Agronomia e Agroecologia, implantados em 2007 e 2009 visaram “educar” os assentados para uma proposta que é a relação harmônica e preservacionista entre homem e natureza” (LIMA, 2011 p.168).

Nessa perspectiva, é importante destacar que as práticas agroecológicas no assentamento Terra Vista, proporcionaram uma quebra de paradigma na região tornando-o referência em preservação ambiental, agroecologia e grande produtor de inúmeras mudas de espécies da Mata Atlântica, tendo a sua base agroecológica pautada no tripé: segurança alimentar; renda média; e, educação (CARNEIRO ET AL, 2015).

Durante o desenvolvimento do trabalho, foi possível observar que além do cuidado

com a terra e animais, as relações sociais são pautadas no coletivismo. Nesse modo de produção e de vida, a mulher, bem como os jovens, tem papéis fundamentais, uma vez que, sua participação é marcante em todas as atividades realizadas no Terra Vista.

Na figura 2, podemos ver em destaque o Centro Estadual de Educação Profissional da Floresta do cacau e do chocolate Milton Santos que oferece uma educação de base socioambiental aos jovens da região.

Figura 2 – Centro Estadual de Educação Profissional no Campo Milton Santos.



AUTORIA: Edinaldo da Silva Santos, 2018.

A participação das mulheres e dos jovens na construção da agroecologia é primordial, haja vista que confere ao primeiro grupo uma autonomia e emancipação, e ao segundo, a possibilidade de se manter no campo dando continuidade a um projeto que preza pela vida e bem-estar de sociedade e natureza, sendo que:

Nesse sentido a adoção das práticas agroecológicas constitui-se em um modo de organização que prevê uma alteração profunda na forma do homem relacionar-se com a natureza e com o ambiente. Além de um projeto sustentável a agroecologia para os agricultores camponeses se configura também em uma possibilidade de mercado, sem, no entanto, aderir a lógica atual do mercado hegemônico. A agroecologia construída em parceria com o movimento social se constitui em seus diversos âmbitos: social, cultural e também econômico. Como projeto em construção vislumbra-se que as famílias assentadas e acampadas desfrutem condições dignas de sobrevivência, retirem da terra o seu sustento,

produzam alimentos saudáveis, preservem a natureza, sem perder de vista toda a sabedoria acumulada da ancestralidade. Delineia-se assim, um modo de vida! (DA SILVA, BALESTRIN e BRANDENBURG, 2018, p.96)

Nessa perspectiva, os movimentos sociais cumprem múltiplas funções além da produção de alimentos, dentre elas: conservação dos recursos naturais, emancipação feminina; superação da pobreza rural, estímulo do protagonismo da juventude; dinamização do comércio local (CARNEIRO, ET AL 2015).

Assim sendo, fica evidente que “a Agroecologia proporciona as bases científicas e metodológicas para a promoção de estilos de agriculturas sustentáveis, tendo como um de seus eixos centrais a necessidade de produção de alimentos em quantidades adequadas e de elevada qualidade biológica, para toda a sociedade” (CAPORAL & COSTABEBER, 2004, p.16).

A Agroecologia levada a cabo pelos Movimentos Sociais, realiza um enfrentamento a lógica da produção convencional, não somente em função das técnicas implementadas para a produção, mas principalmente pela racionalidade existente no modelo atual, questiona a forma como a natureza é percebida e tratada no processo de produção de alimentos, e abre possibilidades para se pensar um novo modelo não somente de produção agrícola, mas de sociedade.

É importante perceber que “[...]a leitura geográfica do espaço, fazendo uso da paisagem, permite-nos determinar as inter-relações dos fenômenos existentes, considerando integralmente a natureza e a sociedade. (MACIEL E MARINHO, 2012, p.18)”, ao passo que as mudanças na produção do espaço, por meio, da agroecologia são perceptíveis na paisagem que compõe o assentamento Terra Vista. Observe a figura 3 para ver como era a paisagem do assentamento Terra Vista logo no início da conquista da terra pelo MST.

Figura 3 – Assentamento Terra Vista em meados da década de 1990.



FONTE: Teia dos povos, 2012.

Agora compare com a figura 4 que mostra, logo abaixo, a paisagem do assentamento Terra Vista atualmente após a implantação das práticas agroecológicas e perceba como houve uma enorme transformação da paisagem com o reflorestamento da localidade, promovido pelos assentados do MST.

Figura 4 – Assentamento Terra Vista em 2018.



FONTE: Teia dos povos, 2012.

Impressiona ver o trabalho realizado pelo assentamento Terra Vista e a maneira

como ele se desenvolveu gerando renda e conhecimento, por meio, da agroecologia e da educação ambiental; chamando atenção por oferecer ensino não somente para os filhos das famílias assentadas, como também, para a população dos municípios circunvizinhos de Arataca-BA. Promovendo um movimento inverso ao campo-cidade e, para, além disso, permitindo a permanência dessas famílias de assentados naquele meio rural de onde fazem parte, visto que, não precisam abandonar o campo em busca de uma boa formação educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O assentamento Terra Vista é uma das diversas experiências espalhadas pelo Brasil, que demonstram que é possível produzir alimentos de maneira socialmente justa, saudável e sustentável, além de ser segura, tanto para quem produz, quanto para quem consome. Evidenciando, portanto, que esse modelo hegemônico de produzir, que expropria, nega e viola direitos, contamina solos, água e alimentos pode e deve ser superado.

Contudo, a superação total ou parcial desse modelo hegemônico de produção e de mercado, não acontecerá de maneira abrupta, é necessário que o Estado, o qual não tem demonstrado interesse algum nessa mudança, invista mais em políticas públicas que possibilitem o fortalecimento das práticas agroecológicas.

Cabe ressaltar que o trabalho de campo realizado no Terra Vista, permitiu conhecer uma parcela do trabalho e compromisso do MST com o meio ambiente e com vidas humanas. Isso porque, foi possível observar que para além do não plantar com veneno, a agroecologia colabora com a humanização das relações de trabalho, valorização da educação, fortalecimento da agricultura familiar camponesa, o fortalecimento do mercado local, emancipação feminina e valorização das culturas e conhecimentos locais.

Por esse motivo a agroecologia é bem mais do que apenas não utilizar veneno na produção, não se trata da simples produção de produtos orgânicos, mas da gênese de um modelo para se pensar um mundo com justiça social e ambientalmente referenciado.

REFERÊNCIAS

ANDRADES, Thiago Oliveira de; GANIMI, Rosângela Nasser. Revolução verde e a apropriação capitalista. *CES Revista*, v.21, p.43 - p.56, Juiz de Fora, 2007.

CARNEIRO, Fernando Ferreira et al. A crise do paradigma do agronegócio e as lutas pela agroecologia. In: CARNEIRO, Fernando Ferreira et al. (Orgs.). *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015, p. 500-547.

CARPORAL, Francisco Roberto. COSTABEBER, José Antônio. *Agroecologia: alguns conceitos e princípios*. 24 p. Brasília : MDA/SAF/DATER-IICA, 2004. . Disponível em: <<https://www.fca.unesp.br/Home/Extensao/GrupoTimbo/Agroecologia-Conceitoseprincipios.pdf>> Acesso em 26 de fev de 2021.

DA SILVA, Silvana Aparecida; BALESTRIN, Nádia Luzia; BRANDENBURG, Alfio. A agroecologia como um projeto em construção no Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST. *GeoPantanal-UFMS/AGB*, Corumbá/MS, n. 24, p. 85-98, 2018.

GUHUR, Dominique Michèle Periotto; TONÁ, Nilciney. Agroecologia. In: CALDART, Roseli Salete, et al (Orgs). *Dicionário da Educação do Campo*. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, São Paulo: Expressão Popular, 2012. p.59-67.

Jornada de Agroecologia da Bahia. 2017. Disponível em: <<http://jornadadeagroecologiadabahia.blogspot.com/2013/12/conheca-o-assentamento-terra-vista.html?m=1> />. Acesso em 24 de set de 2021.

LEONEL JUNIOR, Gladstone. Elementos iniciais de um direito à agroecologia. In: SOUZA, Murilo Mendonça Oliveira de; FOLGADO, Cleber Adriano Rodrigues (Orgs). *Agrotóxicos e agroecologia: enfrentamentos científicos, jurídicos, políticos e socioambientais*. Anápolis: Ed. UEG, 2019.

LIMA, Sérgio Ricardo Ribeiro. *TERRA, TRABALHO E AUTONOMIA: Condições de produção e reprodução de assentados no Terra Vista da “região cacauzeira” da Bahia*. Recife, 2011. 246f. Doutorado em Sociologia, Recife, UFPE, 2011.

LOBÃO, Dan Érico; SETENTA, Wallace Coelho; VALLE, Raúl René. Sistema agrossilvicultural cacauzeiro-modelo de agricultura sustentável. *Agrossilvicultura*. v.1, n.2, p.163-173,2004.

MACIEL, Ana Beatriz Câmara; MARINHO, Fábio Daniel Pereira. Análise do conceito de paisagem na ciência geografia: reflexões para os professores do ensino básico. *Revista Geonorte*, Edição Especial, V. 1, N.4, p.13 – 22, 2012.

MARION, Cristiano Vinícios. A questão ambiental e suas problemáticas atuais: uma visão sistêmica da crise ambiental. In. *Anais do 2º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede*. Santa Maria / RS, 2013, p. 657-669. Disponível em: < <http://coral.ufsm.br/congressodireito/anais/2013/5-4.pdf>>. Acesso em: 01 jan de 2021.

MOREIRA, Rodrigo Machado; DO CARMO, Maristela Simões. Agroecologia na construção do desenvolvimento rural sustentável. *Agric.* São Paulo-SP, v. 51, n. 2, 2004, p. 37-56. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/out/publicacoes/pdf/asp-2-04-4.pdf>>. Acesso em: 02 fev de 2021.

PETERSEN, Paulo Frederico; WEID, Jean Marc von der; FERNANDES, Gabriel Bianconi. Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.30, n.252, 2009, p. 1-9. Disponível em: <<http://www.ifcursos.com.br/sistema/admin/arquivos/13-23-59-agroecologia-reconciliando-agricultura-e-natureza.pdf>>. Acesso em: 02 fev de 2021.

RIGOTTO, Raquel Maria; ROSA, Islene Ferreira. Agrotóxicos. In: CALDART, Roseli Salete, et al (Orgs). *Dicionário da Educação do Campo*. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, São Paulo: Expressão Popular, 2012. p. 88-96.

SANTOS, Salvio Oliveira et al. Chocolate Terra Vista, do plantio ao chocolate. In. *Cadernos de Agroecologia* – ISSN 2236-7934 – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF – Vol. 13, N° 1, Jul. 2018.

SETENTA, Wallace; LOBÃO, Dan Érico. *Conservação Produtiva: cacau por mais 250 anos*. Itabuna. BA. 1ª edição, 2012, p. 1-193. Disponível em: < [http://nbcgib.uesc.br/cicacau/arquivos/producao_tecnico_cientifica/\[1\]conservacao-produtiva-e-book.pdf](http://nbcgib.uesc.br/cicacau/arquivos/producao_tecnico_cientifica/[1]conservacao-produtiva-e-book.pdf)> . Acesso em: 16 dez de 2020.

Teia dos povos. Conheça o assentamento Terra Vista. 2018. Disponível em: <<http://teiadospovos.com.br/agroecologia/conheca-o-assentamento-terra-vista/>>. Acesso em 07 de set de 2020.

VIEIRA, Andrée de Ridder. *Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida, Água para todos: Livro das Águas/ texto: Larissa Costa e Samuel Roiphe Barrêto coordenação: Brasília WWF-Brasil, 2006.*

CAPÍTULO 2

O VEGETARIANISMO E SEU PAPEL NA PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Gabriela Almeida Costa

Acadêmica do primeiro ano do curso de graduação em história da UFBA. costa.g@ufba.br

RESUMO

Sobre os temas: alimentação e preservação dos recursos naturais foram analisadas as diferentes perspectivas que fazem parte do vínculo dessas duas esferas necessárias para uma boa qualidade de vida do ser humano. Dentre elas, estão os impactos causados pela produção de alimentos de origem animal e benefícios da exclusão desses alimentos para a saúde e para o meio ambiente. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo evidenciar o uso exacerbado dos recursos água e solo na indústria agropecuária e um caminho possível para trabalhar na preservação desses elementos, sendo esse o vegetarianismo – onde não se consome alimentos de origem animal – A partir disso, têm-se uma discussão teórica e um estudo de caso – pesquisa de opinião - que mostra a possibilidade de realização do objetivo deste trabalho.

Palavras-chave: Alimentação; preservação; vegetariana; comportamento.

INTRODUÇÃO

A partir da definição do tema: Alimentação e vida saudável com alternativas ao desperdício de recursos naturais, foi delimitado como objeto de pesquisa deste trabalho, sob o critério de melhor ponto de perspectiva na busca em mostrar a real relação entre modo de se alimentar e preservação de recursos, a alimentação vegetariana, ou seja, alimentação baseada em alimentos de origem não animal e os recursos naturais que mais sofrem impacto pelas atividades de produção do alimento de origem animal, buscando explicitar o problema que essa alimentação não responsável, pautada acima de tudo no consumo de carne, que é entendido pela maioria das pessoas como o comportamento natural do ser humano, causa ao meio ambiente, mais especificamente ao recurso água e ao recurso solo.

Para estabelecer essa relação com mais precisão, levando-se em conta de que esta é uma questão bastante ampla, que pode ser abordada de diferentes formas, tornou-se imprescindível, conduzir o leitor, através do exposto teórico, a perceber como essas

duas esferas são indissociáveis, apresentando ao longo do texto, em tópicos, as principais implicações da alimentação nos recursos naturais, com o objetivo de evidenciar conflitos não muito disseminados e desmistificar entendimentos equivocados, mostrando que a alimentação vegetariana é biologicamente viável para o homem e que os recursos naturais estão cada vez mais escassos. Foi realizada também uma pesquisa prática, em formato de questionário divulgado online, para compor os dados do trabalho e obter uma conclusão mais ampla, levando em consideração a opinião popular.

Além disso, foram mencionados dois trabalhos relacionados ao tema, o documentário “*Cowspiracy*” e as atividades da Organização não Governamental *World Wildlife Fund* Brasil, bem como as limitações desses empreendimentos em prol da causa. Já finalizado, este artigo buscou, portanto, tratar desde o surgimento da agricultura, pecuária e produção de alimentação até expor o cenário caótico que se formou entre esses e o meio ambiente, especificamente os recursos naturais. Considerou-se diferentes pontos que compõem a problemática, mencionados nos tópicos a seguir.

Viagem ao passado

Para compreender a importância do que irá ser proposto neste trabalho, faz-se necessário voltar ao passado remoto, para notar como a forma atual de alimentação do ser humano precisa ser modificada, com a finalidade de preservar os recursos naturais do planeta terra, nossa casa. Dessa forma, foi na pré-história, mais especificamente na revolução neolítica, que o ser humano inventou a agricultura, pautada a princípio na produção de cereais, é nesse momento que começou também o processo de domesticação de animais que a posteriori proporcionará o surgimento das primeiras cidades, partindo da premissa de que o homem poderia se fixar em um lugar, já que produziria seu próprio alimento (LÉVÊQUE, 1990 p. 15-20).

Esse processo traz certo conforto para o homem pré-histórico ao possibilitar o afastamento das atividades perigosas de caça, tornando possível o início do processo de sedentarização desses indivíduos (LÉVÊQUE, 1990 p. 15-20). Além desse ponto, o que está implícito nesse cenário é o que destaco com mais ênfase, desde esse período, milênios antes de Cristo, o homem vem usando os recursos naturais como, água e solo, para produzir seu alimento. Partindo disso, não se deve deixar de mencionar como

ocorreu essa dinâmica: mais do que produzir alimentos para eles próprios era necessário alimentar também as suas criações de animais da atividade pecuária pré-histórica. Até chegar aos dias de hoje, século XXI depois da era comum, algumas mudanças naturalmente ocorreram, povos surgiram e desapareceram, a tecnologia evoluiu incrivelmente e o mais importante de tudo, a população pré-histórica era minúscula se comparada a população mundial atual, situações, obviamente, díspares quando se trata dos processos de uso de recursos e quantidade necessária de alimento. Por meio dessa observação, fica evidente que a proporção de recursos naturais demandada para suprir as necessidades também aumentou.

Essa colocação, feita anteriormente, não seria importante se o planeta em que habitamos nos fornecesse recursos infinitos, mas essa não é a realidade, portanto, há um problema. E, explícito que, esse problema não é o uso dos recursos, como água e solo, pois são eles que tornam propícia a vida da nossa espécie aqui, e é natural que o que está a nossa disposição seja utilizado, como frutas, raízes e terra fértil. O que deve ser repreendido é o uso desenfreado deles, como hoje é feito, e as consequências desse uso, que serão abordadas posteriormente, bem como a saída para tais consequências.

Durante muito tempo o homem se beneficiou, desenvolveu técnicas e tecnologias tanto agrícolas quanto pecuárias sem exercer uma real preocupação com o meio ambiente. No tempo presente, quando especialistas apontam que danos ambientais estão próximos de não poderem mais ser revestidos, as atitudes que se esperam diante dessa situação não são atitudes brandas, mas sim incisivas e urgentes (ONU, 2002).

A relação entre agricultura e pecuária

A agricultura diz respeito ao cultivo de espécies, inicialmente se resumiam a cereais, hoje domina uma diversidade muito grande. Isso consiste, a grosso modo, na preparação do solo, plantio e colheita, e nesse processo há demanda de água. Ao longo do desenvolvimento dessa atividade foram inseridas, as máquinas e componentes químicos que possibilitaram maior produtividade, isso ocorreu de forma marcante na revolução verde que chega ao Brasil em meados da década de 60 (LAZZARI E SOUZA, 2017 p. 3-4). A pecuária por sua vez, consiste na criação de animais, assim como a agricultura pré-histórica era limitada quanto à variedade de espécies a pecuária também

possuía suas limitações. Porém hoje conta com avançadas infra estruturas e tecnologia (GUIMARÃES e PEREIRA, 2014 p. 23).

Ambas têm uma relação bem íntima, pois para criar animais é preciso alimentá-los, não se alcançaria uma produção pecuária tão grande quanto a que se tem hoje no Brasil se a agricultura não tivesse evoluído também. Então, é importante observar a dicotomia dos usos do que é produzido pelo agronegócio, que é destinado tanto ao alimento humano quanto a produção de rações para a pecuária que será posteriormente convertido em alimento de origem animal. Quanto ao uso para a alimentação humana é ainda dividido ainda entre a produção que é exportada e a que fica no Brasil, parcela menor (BRASIL, 2021).

Para compreender a real dimensão da quão problemática é essa relação entre destino do que é produzido e o uso dos recursos naturais, é necessário trazer números. Portanto, a ONG WWF afirma que, “Cerca de 79% da soja no mundo é esmagada para fazer ração” (WWF Brasil, 2021). Dessa forma, um dos grandes e atuais desafios é manter o crescimento da produção agropecuária e, ao mesmo tempo, reduzir o seu impacto sobre os recursos naturais (IPEA, 2012 p. 7). Ou seja, é sabido que essa é uma questão emergente que precisa ser revertida.

Em relação aos nossos ecossistemas, de importância mundial, foi apontado que grandes partes do cerrado e Amazônia foram devastadas para abrir espaço para o cultivo de grãos (WWF Brasil, 2021), é importante salientar que esses grãos serão convertidos, majoritariamente, em ração e não em alimentação humana, não por falta de potencial nutritivo dessas espécies, mas pelo hábito alimentar baseado em alimentos de origem animal. Pois, “Além da proteína, os produtos da soja também fornecem energia, principalmente, quando ela é utilizada na forma de grão integral” (THIAGO e SILVA, 2003 p. 5).

A partir dessa resumida análise, julga-se importante fazer questionamentos e observações que podem proporcionar ao leitor enxergar que a mudança do hábito alimentar contribui acima de tudo para que possamos viver em harmonia com a natureza, usando seus recursos sempre lembrando que existirão muitas gerações além da nossa que precisará do que a natureza fornece para sobreviver.

A relação entre a agropecuária e os recursos naturais

Para ter-se noção da gravidade do processo de produção de alimentos de origem animal é imperativo agrupar alguns dados que podem descrever a relação entre o comportamento alimentar vigente e o uso dos recursos ambientais. Como já foi citado anteriormente, os recursos naturais referidos neste trabalho são a água e o solo, que sofrem maior impacto dessa atividade, não sendo os únicos, obviamente. As informações apresentadas a seguir visam comprovar a tese de que o sistema de produção que está estabelecido não favorece o meio ambiente, ao contrário disso, o prejudica. Posterior a essa apresentação foi abordada uma possível saída para esse embate.

Para o recurso água, tem-se levantamento de 2017 da ANA (A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), que revela a agricultura irrigada como responsável pelo maior gasto da água no Brasil. Embora as culturas agrícolas que usam o modelo de irrigação estudado pela ANA não sejam em sua totalidade destinada ao alimento de animais do setor pecuário, uma parte significativa desta é, e, portanto, é necessário considerar tal forma de produção para a discussão. Feito isso, aparecerá a grande questão da pecuária em si e toda a sua problemática insustentável, sendo ela o alvo, por assim dizer, a ser derrubado pela mudança do hábito alimentar convertendo-se para o vegetarianismo.

De acordo com os resultados do levantamento atual da irrigação, a atividade é responsável pela retirada de 969 mil litros por segundo ($969 \text{ m}^3/\text{s}$) e pelo consumo de 745 mil litros por segundo ($745 \text{ m}^3/\text{s}$). Considerando os demais usos consuntivos levantados pela ANA, esses valores correspondem a 46% da retirada ($2.105 \text{ m}^3/\text{s}$) e 67% da vazão de consumo ($1.110 \text{ m}^3/\text{s}$) (Figura 21). Essa participação é semelhante à observada nos EUA, onde 59% da vazão de retirada é para irrigação (Maupin et al., 2014) e à média global de cerca de 70% do consumo (ANA, 2017, p. 45).

Sobre a pecuária, as informações aparecem de forma mais incisiva por órgão do governo, e mesmo assim, não nos deparamos com a tentativa de ir contra a ordem alimentar para mudar esse cenário caótico.

Segundo a ANA “ os maiores usos consuntivos da água, em escala global, são agropecuários. No Brasil, que possui alguns dos maiores rebanhos do mundo, a demanda de água nas estruturas de dessedentação, criação e ambiência de animais é elevada”

(ANA, 2019, p. 24). Ademais, tem-se que:

Além das necessidades específicas dos animais (dessedentação), discretizadas por tipo de rebanho, as demandas atuais para abastecimento animal consideram o uso da água de forma mais ampla, como para operações lácteas, limpeza de animais e de instalações e outras necessidades de manutenção de estruturas rurais (ANA, 2019, p. 24).

O vegetarianismo

Segundo a SVB (Sociedade Vegetariana Brasileira), “vegetarianismo é o regime alimentar que exclui os produtos de origem animal. A SVB reconhece variações de interpretação do termo por causa do dinamismo da linguagem.” (SVB, 2021). A partir dessa definição, conclui-se que, não é só a carne que está fora do cardápio do vegetariano, mas também todos os alimentos de origem animal, como, ovo, leite, queijo e manteiga etc.

Além de uma alimentação restrita, ou, por assim dizer, salvadora do meio ambiente, ele é contra qualquer forma de exploração da vida animal. Ultrapassa a condenação do abate de animais para servir como alimento a nossa espécie, e repudiam também testes em animais, essa

posição dentro do movimento tem como inimigo, principalmente, a indústria de cosméticos e higiene (TOSTES, 2008, p. 16-17). Discussão que não cabe nesse discurso teórico, como já mencionado, muitas problemáticas derivantes da questão central irão surgir e é válido conhecê-las, ainda assim sobre alguns conceitos será útil, nesse momento, apenas sua compreensão elementar. Ademais, sobre o termo vegetarianismo, serão considerados: seus benefícios para o meio ambiente, seu impacto positivo na luta para preservação dos recursos naturais, os benefícios para a saúde humana, bem como a sua força na sociedade contemporânea.

Um dos maiores empecilhos para a adesão ao vegetarianismo, certamente, é a dúvida quanto à sua segurança para a saúde do ser humano, considerando que não irá ingerir alimentos de origem animal. É certo que, tais alimentos têm seus atributos e

desempenham funções essenciais no corpo, contudo não existem dúvidas quanto ao fato de que alimentos de origem vegetal podem, satisfatoriamente, suprir a demanda física natural para a sobrevivência do ser humano, considerando que esse comportamento trará consequências positivas para o meio ambiente e para o indivíduo que o pratica. Em estudo realizado pela universidade de Oxford, nos Estados Unidos, fica claro que não existem riscos nem para homens nem para mulheres em não consumir alimentos de origem animal. Essa resistência já pode ser deixada no passado, pois se comprovou que a melhoria na saúde humana é inversamente proporcional ao consumo de carnes, leite, ovos e o grupo de alimentos que deriva de um animal (SPRINGMANN *et. al.* 2016).

Entender que o vegetarianismo recai sobre muitas outras questões ajuda a divulgá-lo e a deixar claro para a comunidade em geral o que ele é, uma vez que cientes da essência do movimento, estima-se que a aproximação possa ser facilitada, com respeito ao que pode significar ambientalmente e economicamente, pode-se citar: menor custo na alimentação, variabilidade de espécies vegetais comestíveis, ética para com a vida dos animais, segurança alimentar e benefícios para a saúde do ser humano e responsabilidade ambiental. Esses podem ser apenas alguns dos motivos pelos quais vale a mudança de um hábito tão forte na cultura do homem ao longo da história (SVB, 2021)

As variantes do vegetarianismo

Apesar de ser um caminho viável para amenizar a situação ambiental a nível nacional e mundial, é por vezes considerada pelo senso comum como uma atitude radical, faz-se uma apropriação histórica incorreta, diferente da que foi feita no início deste trabalho, o fato do homem ter se desenvolvido muito bem ao longo da sua evolução pré histórica pelo consumo de carne é posto como se esse comportamento fosse hoje inerente a ele, mas considerando o alto poder tecnológico que a biotecnologia desenvolveu, temos atualmente o poder de aproveitar o melhor de espécies vegetais e estas podem suprir demandas biológicas. Mas considerando a diversidade interpretativa sobre o vegetarianismo, existem diferentes modos de fazê-lo. São eles reconhecidos pela SVB.

- (a) Ovolactovegetarianismo: utiliza ovos, leite e laticínios na sua alimentação.
- (b) Lactovegetarianismo: utiliza leite e laticínios na sua alimentação.
- (c) Ovovegetarianismo: utiliza ovos na sua alimentação.
- (d) Vegetarianismo estrito: não utiliza nenhum produto de origem animal na sua alimentação (SVB, 2021).

Sobre o crescimento da comunidade vegetariana, tem-se:

O vegetarianismo vem crescendo e ganhando mais adeptos. Não foram encontrados estudos científicos sobre o crescimento do vegetarianismo, mas uma pesquisa encomendada pela revista eletrônica *Vegetarian Times*¹ mostra que 3,2% da população de adultos dos EUA são vegetarianos, sendo que 0,5% deles é vegano (AZEVEDO, 2013, p. 276).

Trabalhos relacionados

A discussão sobre meio ambiente e hábitos alimentares emerge com força, mais estudos estão sendo feitos (OXFORD, 2016), dados esclarecedores estão sendo colocados à disposição do público, figuras de grande alcance se dispõem a falar sobre, e grandes organizações alertam sobre os riscos do uso desenfreado dos recursos naturais. A esse respeito, percebe-se que embora haja vitória quanto ao espaço de apresentação e lugar de fala dos órgãos competentes, as mudanças em larga escala não são vistas. Apesar disso, o documentário “*Cowspiracy*” (COWSPIRACY, 2014), aborda o tema de forma assertiva, deixando claro que é preciso mudar e uma das formas mais eficientes de fazer isso é com uma mudança alimentar, ou seja, abandonar o consumo de alimentos de origem animal e optar exclusivamente pelos de origem não animais, respeitando, evidentemente, alguns casos específico. Embora no documentário não seja citado como se denomina esse comportamento alimentar, é importante entender que há uma comunidade por trás dele, o vegetarianismo. A esse respeito será dedicado um tópico para explicá-lo, pois, é necessário compreendê-lo em sua completude para uma possível adesão, apesar de explicitar diversas vezes que o modo com o homem vem se alimentando é insustentável, a proposta de mudança só é válida a partir do momento que a solução é aplicável.

Além disso, as organizações não governamentais exercem um papel indispensável, a nível mundial, acerca da temática ambiental. A esse respeito, podem-se analisar as ONG 'S ambientalistas, como a *WWF* e o *Greenspace*. A Partir disso, seria óbvio supor que essas atuam fortemente sobre as principais causas que estão por trás do uso indiscriminado de água, um dos recursos mais valiosos que a natureza nos fornece. Porém, não é o que ocorre porque o hábito alimentar do tipo vegetariano não aparece como ponto chave para a prevenção dos danos causados pelo homem, isso acontece com a ONG *WWF* Brasil (*WWF* Brasil, [2021]).

É conveniente ressaltar que as questões por trás desse silenciamento são mais complexas e, ao contrário do que venho propor, não podem ser melhoradas com a atitude de mudar o cardápio com a alimentação vegetariana, são elas: os interesses da elite beneficiada em omitir o impacto negativo do agronegócio no meio ambiente; intenção das ONG'S em manter doadores ativos; forte participação política de chefes do setor agropecuário, entre outros. Motivos esses que não serão abordados neste artigo, pois estenderia demasiadamente este debate. Com base no exposto, configura-se imprescindível empreender a tarefa de compilar neste trabalho, as questões, julgadas pela autora, como fundamentais para promover a ativa participação de cada pessoa para com a preservação de recursos naturais.

Estudo de caso

Para enriquecer o trabalho teórico foi proposta uma pesquisa prática, com a finalidade de observar a compreensão, e posteriormente formular conclusões, de um público alvo, acerca do tema central, preservação dos recursos naturais e mudança do hábito alimentar para o vegetarianismo. Procurou-se, direcionar o questionário a diferentes perfis: homens, mulheres, estudantes do ensino médio, profissionais já graduados e de diferentes idades, para uma observação que considerasse a diversidade do público analisado. Assim foi realizado, de forma, exclusivamente, online, pela plataforma *Google Forms*, considerando a situação pandêmica que impede a realização de pesquisas presenciais. O grupo de indivíduos possibilitou direcionar o olhar para diferentes situações e como elas impactam nas respostas fornecidas aos questionários.

Para apresentar as respostas obtidas, de forma compreensível e dinâmica,

escolheu-se, apresentar as mais importantes perguntas da pesquisa e traçar a relação com as problemáticas do tema, mediante todo o exposto teórico já colocado.

Foram entrevistados 43 indivíduos, sendo 48,8% do sexo feminino e 51,2% do sexo masculino, 76,8% entre 16 e 18 anos e a parcela restante com variações entre 19 e 52 anos. 88,4% frequentam o ensino médio do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Bahiano, campus Governador Mangabeira, enquanto outros já são graduados e pertencem a cidades do recôncavo bahiano.

Para a pergunta “Você já considerou aderir ao vegetarianismo, como prática alimentar ou a alguma de suas vertentes?”, 37,2% responderam não. Já para as perguntas “Acredita que o vegetarianismo tenha impacto positivo na preservação de recursos naturais?” e “Esse tema (o vegetarianismo) deveria ser mais divulgado e melhor discutido pela sociedade, mídia, escola e organizações?”, a porcentagem para cada resposta foi igual, 7% “não” e 93% “sim”. A hipótese para números inferiores de respostas negativas é a inserção no meio acadêmico, melhor é a compreensão sobre o tema quando o indivíduo está inserido no ambiente escolar.

Sobre o questionamento “Você já ouviu alguém dizer que é prejudicial para a saúde não ingerir alimentos de origem animal?”, 39,5% responderam: “Sim, fiquei em dúvida da veracidade dessa afirmação, mas não tinha conhecimento sobre o tema para discordar”, e 11% responderam “Sim, concordei com a fala da pessoa”. Conclui-se, portanto, que apesar de ser considerado pela maioria aderir ao vegetarianismo e debater-lo a dúvida sobre sua segurança é grande.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim deste teórico obteve-se uma ampla visão do impacto negativo que a alimentação baseada em alimentos de origem animal têm, principalmente, nos recursos, água e solo. Assim, ficou claro que os recursos naturais estão sofrendo as consequências dessa escolha do ser humano. O objetivo de mostrar um novo modo de alimentação, pautada no consumo de alimentos de origem não animal foi compreendido satisfatoriamente, na medida em que o tema vegetarianismo foi discutido. Além disso, o importante objetivo de mostrar a relação existente entre a alimentação e a emergência na preservação dos recursos foi comprimido, discorreu-se de forma dinâmica e clara

utilizando de dados ,em grande maioria, de relatórios de instituições do Governo brasileiro.

Embora este artigo tenha levado em consideração diversas ramificações que surgem do tema escolhido, esta é ainda uma discussão inicial que precisa ser mais explorada por pesquisas futuras que tratem não apenas do vegetarianismo ou da emergência da preservação dos recursos naturais, mas sim sobre o ponto de intersecção de ambos, bem como cada questão derivante. Por conseguinte, as limitações encontradas foram a pouca diversidade de estudos sobre a alimentação vegetariana e seus impactos sobre a saúde e estudos realizados por instituições acadêmicas brasileiras sobre a temática central.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. Atlas de Irrigação: Uso da Água na Agricultura Irrigada. Brasília DF: Thiago Henriques Fontenelle, 2017. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/imprensa/publicacoes/AtlasIrrigacao-UsodaAguanaAgriculturalIrrigada.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS- ANA. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília DF: Ricardo Medeiros de Andrade, 2019. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf. Acesso em: 17 set. 2021.

AZEVEDO, Elaine de. Vegetarianismo. Demetra: alimentação, nutrição & saúde. Vitória ES, vol. 8. p. 275-288. 08/2013.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL- BNDES. Panorama do complexo de soja. Rio de Janeiro, p. 119-152, 1 set. 1998. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2403/3/BS%2008%20Panorama%20do%20complexo%20soja_P_BD.pdf. Acesso em: 16 set. 2021.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Balança Comercial do Agronegócio. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-do-agro-ultrapassam-a-barreira-dos-us-100-bilhoes-pela-segunda-vez/Notaaimprensa1Dezembro20202.pdf>. Acesso em: 14 set. 2021.

COWSPIRACY: o segredo da sustentabilidade. Direção: Kip Andersen. Produção: Leonardo DiCaprio. Roteiro: Keegan Kuhn. [S. l.]: Netflix, 2014.

CÚPULA MUNDIAL SOBRE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (WSSD), Cúpula de Joanesburgo. Anais eletrônicos [...]. Joanesburgo, África do Sul, 4 set. 2002. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd>. Acesso em: 14 set. 2021.

GUIMARÃES, Diego Duque; PEREIRA, João Paulo de Oliveira. Panorama setorial 2015-2018: agropecuária. In: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (Brasil).

Perspectivas do investimento 2015-2018 e panoramas setoriais. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014. p. [22]-28.

LAZZARI, Francini Meneghini. SOUZA, Andressa Silva. Revolução Verde: Impacto Sobre os Conhecimentos Tradicionais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E CONTEMPORANEIDADE, (4.), 2017, Santa Maria RS. Anais do 4º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede. Santa Maria RS: UFSM - Universidade Federal de Santa Maria, 2017. p. 1-16.

LÊVEQUE, P. As Primeiras Civilizações I: Os Impérios de Bronze. Edições 70. Lisboa: Lugar da História, 1990.

SAMBUICHI, Regina Helena Rosa; *et al.* Sustentabilidade Ambiental da Agropecuária Brasileira: Impactos, políticas públicas e desafios. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2012. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1050/1/TD_1782.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

WORLD WIDE FUND - WWF. Uma Produção Mais Responsável No Brasil. Brasil, 2017. Disponível em: https://wwfbr.awsassets.panda.org/downloads/brochura_agricultura_digital_otimizado_1.pdf - Acesso em: 16 set. 2021.

WORLD WIDE FUND - WWF - Soja - 2021 - Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/agricultura/agr_soja/ - Acesso em: 15 set. 2021.

SOCIEDADE VEGETARIANA BRASILEIRA - SVB - Vegetarianismo - 2021 - <https://www.svb.org.br/vegetarianismo1/o-que-e> - Acesso em: 19 set. 2021.

SPRINGMANN, Marco; GODFRAY, H. Charles J.; RAYNER, Mike; SCARBOROUGH, Peter. Análise e avaliação dos benefícios da mudança alimentar para a saúde e as mudanças climáticas. Minnesota, EUA: David Tilman, 21 mar. 2016. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/113/15/4146>. Acesso em: 9 set. 2021.

THIAGO, Luiz Roberto Lopez de S. SILVA, José Marques da. Soja na Alimentação de Bovinos. Campo Grande MS: Ecila Carolina N. Z. Limo, 2003. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104635/1/Soja-na-alimentacao-de-bovinos.pdf>. Acesso em: 17 set. 2021.

TOSTES, Diana. Um estudo sobre o comportamento do consumidor diante de cosméticos cruelty-free. Rio de Janeiro, 2008. 56f. Trabalho Conclusão de Curso em administração. Centro de Ciências Sociais - CCS, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CAPÍTULO 3

MÉTODOS DE OBTENÇÃO, PREPARAÇÃO E APLICAÇÃO DE CARVÃO ATIVADO ORIUNDO DE BIOMASSA NA REMOÇÃO DE EFLUENTES AQUOSOS: UMA REVISÃO

Bruna Maria Paes Gomes¹

Hilma Conceição Fonseca Santos²

Fernanda Alves de Santana³

¹Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus Guanambi*. E-mail: bruna1mrr@live.com

² Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia. E-mail: hilma.santos@ifbaiano.edu.br

³ Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia. E-mail: fernanda.santana@ifbaiano.edu.br

RESUMO

Esta revisão de literatura estuda a produção, ativação e aplicação do carvão ativado, oriundo de biomassa. Por ter propriedades específicas como alta área superficial, porosidade e grupos funcionais em sua superfície, o carvão ativado é considerado um material promissor, principalmente na remoção de efluentes industriais. Assim, para obter as características inerentes do material poroso, leva-se em consideração a matéria-prima a ser utilizada, pois, sua composição química contribui para o aumento das propriedades do carvão ativado. Neste contexto, o carvão ativado pode ser preparado por dois processos: físico e/ou químico. O processo de ativação física se dá com a carbonização do material precursor, sob elevadas temperaturas e fluxo de gases oxidantes como vapor d'água e dióxido de carbono. Já na ativação química, acontece a impregnação da matéria-prima com agentes químicos, para uma posterior carbonização/ativação, simultânea, sob baixas temperaturas. Considerando os aspectos de obtenção, preparação e aplicação do carvão ativado, este pode ser utilizado como excelente material adsorvente em processos de descontaminação de efluentes aquosos.

Palavras-chave: Carvão Ativado; Biomassas; Ativação Física e Química; Efluentes Aquosos.

INTRODUÇÃO

Em decorrência da elevada demanda por produtos farmacêuticos, têxteis, cosméticos, agrícolas, químicos, aumentaram-se as atividades industriais, e, por consequência, a produção de resíduos (LEITE *et al.*, 2017). Dentre esses rejeitos, os efluentes aquosos são poluentes de compostos químicos com estruturas aromáticas complexas, de difícil degradação, também denominados como substâncias xenobióticas – compostos químicos estranhos ao organismo, que podem gerar sérios problemas de

saúde (PIRES, 2020).

Frente a essa problemática, aumentaram-se os estudos voltados para os métodos de degradação dos contaminantes do meio aquoso. Na literatura, o processo de adsorção se mostra eficaz, uma vez que se utiliza um material adsorvente, altamente poroso, para reter em sua superfície moléculas do resíduo poluente (adsorbato), através de interações físicas e/ou químicas (YIN *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2018). Além dessa técnica, existem também os processos oxidativos avançados (POAs): foto-Fenton, Fotólise, Fotocatálise e Reação de Fenton, que produzem radicais hidroxila ($\text{OH}\cdot$), altamente reativos, capazes de interagir e remover as moléculas do resíduo industrial. Dentre as técnicas, a reação de Fenton se destaca por ser de baixo custo, uma vez que não se utiliza radiação eletromagnética e é de fácil operacionalidade (SANTOS *et al.*, 2018).

Entre os materiais adsorventes mais utilizados e eficazes, tem-se o carvão ativado, que, trata-se de uma tecnologia promissora quanto à remoção de resíduos aquosos, uma vez que, oriundo de biomassas, são encontrados em abundância e possuem baixo custo (YAMAGUCHI; RUBIO; BERGAMASCO, 2019). Os carvões ativados se destacam ainda por serem um material altamente poroso, de elevada área superficial e com grupos funcionais em sua superfície. São estas características do carvão ativado, obtidas principalmente no processo de ativação do material carbonáceo, que contribuem para a remoção de resíduos aquosos (WIDIYASTUTI *et al.*, 2020).

Para aprimorar a superfície do carvão, a qual é responsável pelas características de remoção de poluentes industriais, normalmente, o carvão passa por um processo de ativação físico ou químico. Em ambas as técnicas, busca-se produzir um material altamente poroso e com área superficial elevada, uma vez que a etapa de carbonização não é suficiente para isso (MAHADEVAN *et al.*, 2018). Ativado o carvão, este pode ser utilizado como material adsorvente, sendo empregado às técnicas de remoção de poluentes industriais, como o processo de adsorção e a reação de Fenton, os quais são processos eficazes, de fácil operacionalidade e baixo custo.

Os carvões ativados podem ser produzidos através de resíduos de biomassa, o que agrega valor ao resíduo orgânico, contribuindo para redução em lixões e tornando o produto final de baixo custo (CHÁVEZ; PIZARRO; GALIANO, 2019). Dessa maneira, a escolha da biomassa é parte indispensável no processo de obtenção e preparo do material poroso, haja vista que a matéria orgânica é um dos parâmetros que confere eficiência ao

carvão ativado, pois, sua composição química influencia no processo de ativação e na eficiência do material obtido (SCHNEIDER, 2018; GONÇALVES, 2021).

Na literatura é possível observar que existem várias matérias-primas estudadas, como o bambu (SANTANA *et al.*, 2017), casca de amendoim (SILVA *et al.*, 2018), cascas de sementes de pinhão (NEBES, 2019), casca de coco verde (TEIXEIRA, 2020), semente da pimenta-do-reino (DIAS; MARTINS, 2020), cones de casuarina (LEITE *et al.*, 2017), entre outras. Uma vez escolhida a biomassa para produção do carvão, este passa por um processo de ativação, podendo ser físico ou químico. Assim, para ativar o carvão, a ativação física consiste no uso de gases oxidantes como dióxido de carbono (CO_2) e vapor d'água, para eliminação de gases leves e desobstrução dos poros do carvão, conferindo-lhe uma área superficial elevada e estrutura porosa. No entanto, essa técnica possui desvantagens, pois, o processo de ativação ocorre em uma etapa separada da carbonização, o que demanda tempo, além de ocorrer sob elevadas temperaturas, que podem danificar as estruturas do carvão (TEIXEIRA, 2020).

Já na ativação química, a matéria-prima é impregnada com agentes ativantes ácidos, básicos ou sais, impedindo o fechamento dos poros do carvão durante a carbonização, proporcionando assim um carvão altamente poroso e com elevada área superficial. Nessa técnica, utiliza-se de temperaturas de ativação mais baixas quando comparadas as da ativação física, e a etapa de ativação do material poroso ocorre simultaneamente ao processo de carbonização, ou seja, gasta-se menos tempo e energia para produzir o carvão ativado (DIAS; MARTINS, 2019). No entanto, a desvantagem da ativação química consiste na adição de uma etapa de lavagem do material poroso, após o processo de ativação, podendo gerar resíduos químicos, além de possíveis perdas do material carbonáceo (FORTUNATO, 2018).

Dessa forma, uma vez ativado, o carvão pode ser utilizado como material adsorvente, além de servir como suporte em reações catalíticas (GONÇALVES *et al.*, 2019). Na reação de Fenton ocorre a decomposição do peróxido de hidrogênio (H_2O_2) para produzir radicais hidroxila, que irão degradar as moléculas do resíduo poluente. Nesse sentido, o carvão ativado é utilizado como suporte catalítico, favorecendo a eficiência de remoção de efluentes aquosos (NASCIMENTO *et al.*, 2019). Além do processo Fenton, o carvão ativado pode ser aplicado em processos de adsorção, no qual o material poroso é utilizado como adsorvente, que interage física ou quimicamente, retendo

as moléculas do efluente (adsorbato) em sua superfície (YIN *et al.*, 2019).

Diante disso, o presente estudo busca, a partir de uma revisão de literatura, identificar biomassas e metodologias que utilizam biomassas na produção de carvão ativado, para analisar quais são as vantagens e desvantagens das técnicas utilizadas, bem como conhecer a influência dos métodos físicos e químicos no processo de obtenção do carvão ativado e sua aplicação na remoção de resíduos aquosos.

Biomassas utilizadas para produção de carvão ativado

O carvão ativado pode ser produzido a partir de biomassa, cuja matéria-prima é barata, renovável e encontrada abundantemente. Além disso, o material precursor contém em sua composição química átomos de carbono, hidrogênio, nitrogênio, enxofre, que contribuem para obtenção de um carvão ativado altamente poroso, com elevada área superficial interna e grupos funcionais na superfície (ROY *et al.*, 2017).

Nos últimos anos, muitos estudos têm sido relatados envolvendo a produção de carvão ativado a partir dos subprodutos de biomassas, como as folhas de abacateiro (PIRES, 2020), casca da acácia negra (LINHARES; MARCÍLIO; MELO, 2016), caroço de pêssgo (PRUCHNIAK *et al.*, 2020), resíduos da palmeira de óleo (RAMÍREZ *et al.*, 2016), visto que estas biomassas, geralmente, são constituídas de grandes quantidades de lignina, hemicelulose, celulose e se tornam excelentes materiais adsorventes, eficazes no processo de adsorção, e seu reaproveitamento é uma estratégia de consumo sustentável (CHÁVEZ; PIZARRO; GALIANO, 2019; NOGUEIRA, 2020).

Além das biomassas apresentadas, muitas outras têm sido estudadas, haja vista que são materiais de baixo ou nenhum custo, e que se destacam por produzir carvão ativado (adsorventes, suportes catalíticos) com qualidade e eficiência (SILVA *et al.*, 2019).

Desse modo, a **Tabela 1** apresenta biomassas utilizadas na produção de carvão ativado e os resultados obtidos quanto à porosidade, área superficial específica, determinada pelo método de Brunauer-Emmett-Teller (BET), e a capacidade adsortiva.

Nota-se que o trabalho de Santana *et al.* (2018) obteve resultados elevados para BET e para a capacidade adsortiva, com $1354,4 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ e $462,8 \text{ mg.g}^{-1}$, respectivamente. Desse modo, a elevada área superficial se dá em decorrência dos seguintes fatores: biomassa utilizada, processo de ativação (físico e/ou químico) e agentes ativantes. Estas

condições promovem o desenvolvimento de uma eminente área de superfície e alta porosidade no carvão ativado, contribuindo assim para uma adsorção efetiva, indicando que o material poroso possui sítios ativos disponíveis para interagir com as moléculas do resíduo aquoso (SILVA *et al.*, 2019).

Tabela 1 – Biomassas utilizadas na produção de carvão ativado e os resultados obtidos quanto à porosidade, área superficial e capacidade adsortiva

Biomassas	Porosidade do carvão ativado	Área superficial – BET (m².g⁻¹)	Capacidade adsortiva (mg.g⁻¹)	Referência
Bambu (<i>Bambusavulgaris</i>)	*NCE	1354,42	374,75	Santana et al. (2018)
Microalgas	Mesoporos	272	*NCE	Figueiredo et al. (2020)
Resíduos de dendê (palmeira de óleo)	*NCE	835,30 (fibra) 575,13 (casca)	763,4 (fibra) 724,6 (casca)	Ramírez et al. (2017)
Resíduos de Teca (<i>TectonaGrandis</i>)	Microporos	278 (CO ₂), 524,50(ZnCl ₂), 273 (CuSO ₄)	218	Lima et al. (2020)
Bambu (<i>Bambusavulgaris</i>)	Microporos	1196,30	747,51	Santana et al. (2017)
Cascas de amendoim	Mesoporos	402,6	29,01	Silva et al. (2018)
*NCE (não consta no estudo)				

Fonte: Autoria própria (2021).

Assim, no trabalho desenvolvido por Santana *et al.* (2018), os autores realizaram os dois processos de ativação, o físico e o químico, começando pela impregnação da matéria-prima, o bambu, com o agente ativante ácido fosfórico (H₃PO₄), numa proporção de 2:1. O processo de ativação foi efetivado a uma temperatura final de 500 °C, com taxa de aquecimento de 10°C.min⁻¹, mantido nesta temperatura por 1h com fluxo de vapor d'água de 100 mL.min⁻¹ e fluxo de nitrogênio (N₂) de 80 mL.min⁻¹, após o término da ativação, o

material foi lavado com água destilada até pH neutro.

O carvão ativado com H_3PO_4 (ativação química) e vapor d'água (ativação física) apresentou área superficial BET de $1354,42 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$, que é um valor considerado alto para áreas superficiais, caracterizando o carvão ativado produzido como um excelente material adsorvente, removendo quase 100% do azul de metileno em 12h de reação. Além disso, sua capacidade máxima de adsorção foi de $374,75 \text{ mg}.\text{g}^{-1}$.

Figueiredo et al. (2020) produziram carvão ativado a partir microalga (MB) em pó. O carvão ativado foi preparado utilizando o processo de ativação química/carbonização. Para ativação química, foi utilizado o cloreto de zinco (ZnCl_2) como agente ativador, na proporção 1:2, dissolvido em 50 mL de água destilada, seguido de agitação magnética por 30 min. Na carbonização foi utilizada uma taxa de aquecimento de $10 \text{ }^\circ\text{C}.\text{min}^{-1}$, até $600 \text{ }^\circ\text{C}$, e mantido nesta temperatura por 240 min. Após o resfriamento à temperatura ambiente, a amostra foi lavada com etanol até pH próximo a sete para remover íons cloreto e cinzas superficiais.

Assim, o carvão ativado preparado a partir de biomassa de microalgas foi denominado como CA_MB, e apresentou melhor atividade fotocatalítica na degradação do corante rodamina B, com 75,5% sob radiação ultravioleta e 66,5% sob radiação visível. Além disso, o CA_MB apresentou área superficial igual a $272 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ e maior volume de poros, correspondente a $1,50 \text{ cm}^3.\text{g}^{-1}$, sendo estas as características ideais para um catalisador, indicando maior número de sítios ativos disponíveis, e uma maior taxa de difusão intrapartícula de rodamina B para o sítio ativo.

Em outro trabalho, desta vez realizado por Ramírez *et al.* (2017), produziram-se carvões ativados com resíduos do dendê: a fibra (FA – fibra ativada) e a casca (CA – casca ativada). Para isso, optaram-se pela ativação química com o ZnCl_2 , na proporção biomassa: agente ativante de 1:2. As biomassas foram calcinadas em mufla a $550 \text{ }^\circ\text{C}$ por 30 min, com taxa de aquecimento de $20 \text{ }^\circ\text{C}.\text{min}^{-1}$ e os carvões ativados obtidos foram então lavados com 50 mL da solução de HCl 37%. Em seguida, utilizaram-se soluções sintéticas de azul de metileno para os experimentos de adsorção nas concentrações de 50, 100 e $150 \text{ mg}.\text{L}^{-1}$.

Desse modo, os carvões ativados apresentaram capacidades adsorptivas e áreas superficiais de $763,4 \text{ mg}.\text{g}^{-1}$ e $835,30 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ para FA e $724,6 \text{ mg}.\text{g}^{-1}$ e $575,13 \text{ m}^2.\text{g}^{-1}$ para CA. Como visto, o carvão ativado de FA obteve maior capacidade adsorptiva e área

superficial específica, indicando que, quanto maior a área superficial do material poroso, melhores serão os sítios ativos disponíveis para o processo de adsorção, implicando numa melhor capacidade adsortiva.

No estudo desenvolvido por Lima *et al.* (2020), os autores produziram carvões ativados utilizando resíduos de madeira teca. Com as amostras do material coletado, foram utilizadas ativações física e química, ou seja, foram produzidos 3 tipos de carvões ativados, um por ativação física, e outros dois por ativação química.

Dessa maneira, a biomassa foi inicialmente carbonizada a uma temperatura final de 500°C, taxa de aquecimento de 100 °C.h⁻¹ por 30 min. A ativação física aconteceu sob fluxo de CO₂ em 150 mL.min⁻¹, temperatura de 850 °C, taxa de aquecimento de 10 °C.min⁻¹ por 60 min. Para as ativações químicas, utilizaram-se ZnCl₂ e sulfato de cobre (CuSO₄), no qual as amostras foram primeiro impregnadas na proporção de agente ativante:biomassa 1:1, e, em seguida, carbonizadas sob temperatura de 500 °C. Os carvões ativados foram testados quanto à capacidade de adsorção de azul de metileno, fenol e íons Cr⁺⁶ em meio aquoso. Diante disso, os materiais obtidos foram denominados como: CA_CuSO₄, CA_ZnCl₂ e CA_CO₂.

O CA_CuSO₄ apresentou características e comportamento diferentes dos demais carvões ativados produzidos, além de apresentar a menor capacidade de adsorção de azul de metileno e Cr⁺⁶. O CA_ZnCl₂ apresentou maior área superficial e melhor capacidade adsortiva para todos os adsorbatos: azul de metileno, fenol e Cr⁺⁶, mostrando que a ativação química pelo ZnCl₂ apresentou melhora no desenvolvimento dos poros na estrutura do carvão ativado, adsorvendo 99,19% de azul de metileno. Já o CA_CO₂ apresentou maior basicidade e foi o segundo carvão ativado com melhor capacidade de adsorção.

Santana *et al.* (2017) também produziram carvão ativado, porém, utilizando o bambu como biomassa. Logo, a matéria-prima foi lavada com água corrente, e depois de seca foi triturada e peneirada. Em seguida, impregnou-se o material carbonáceo com o agente ativante H₃PO₄, sob agitação e temperatura de 80 °C por 2h. Após seco em estufa, o material obtido foi colocado em um forno elétrico rotativo, e o processo de ativação ocorreu a uma temperatura final de 500 °C, com velocidade de aquecimento de 10 °C.min⁻¹, por 60 min com 100 mL.min⁻¹ de fluxo de água e vapor de N₂ 80 mL.min⁻¹, isso para todas as

ativações.

O material poroso obtido foi denominado H₃PO₄/H₂O_CA, o qual foi lavado com água destilada, mudando a temperatura para quente e fria, até pH neutro. O H₃PO₄/H₂O_CA apresentou área superficial específica de 1196,30 m².g⁻¹ e foi utilizado como adsorvente para remoção dos pesticidas metribuzina, ácido 2,4-diclorofenoxiacético e furadano, apresentando capacidade de adsorção elevada para furadano (868,98 mg.g⁻¹), metribuzina (756,47 mg.g⁻¹) e 2, Ácido 4-diclorofenoxiacético (274,70 mg.g⁻¹).

Silva *et al.* (2018), estudaram carvão ativado a partir da casca de amendoim, e a biomassa escolhida foi triturada, lavada com água destilada e seca em estufa a 105 °C por 24 horas. Em seguida foi carbonizada em rampa de aquecimento por 30 min a 100 °C, uma hora a 200 °C e mais uma hora a 350 °C sob atmosfera ambiente. Para a ativação do carvão, 20g do material foi submetido a uma rampa de aquecimento de 10 °C.min⁻¹, com temperatura final de 600 °C, seguido por fluxo de CO₂ à vazão de 100 mL.min⁻¹ por 1 hora cada.

Desse modo, o carvão ativado produzido neste trabalho apresentou estrutura mesoporosa, a qual também demonstrou eficiência na remoção das moléculas do composto fenol. Diante disso, o carvão ativado apresentou características como aumento da área superficial e do volume de poros, além de apresentar maior quantidade de grupos funcionais básicos, que permitem uma melhor interação com as moléculas de fenol, favorecendo assim a capacidade adsorptiva, que, por sua vez, obteve 29,01 ± 0.96 mg.g⁻¹ no estudo de equilíbrio. Já a área superficial foi de 402,6 m².g⁻¹, mostrando que a ativação promove aumento da área superficial e quantidade de poros.

Diante dos resultados, notou-se que o carvão ativado, oriundo de biomassa, pode ser obtido a partir de uma ativação física e/ou química, o que aumentará sua superfície, textura e volume dos poros. Logo, deve-se levar em consideração também os agentes ativantes utilizados durante os processos de ativação, visto que contribuem para o desenvolvimento das estruturas do material poroso (MAHADEVAN et al., 2018).

Métodos de ativação de carvão ativado

Uma vez escolhida a biomassa, o processo de ativação dá-se início. Ocorre nessa etapa da produção do carvão ativado o aumento da área superficial e da quantidade de sítios ativos do material poroso, que irá promover uma interação entre o adsorbato e o

adsorvente (SALES *et al.*, 2019). Logo, são utilizados dois tipos de ativação: física e/ou química. Na ativação física, o material carbonáceo é primeiro carbonizado, depois ativado com agentes oxidantes. Na ativação química o processo de ativação ocorre em concomitância à carbonização, ou seja, uma vez que a matéria orgânica foi impregnada, a ativação e a carbonização do material precursor acontecem ao mesmo tempo (SCHULTZ, 2016). Desse modo, a **Tabela 2** apresenta as temperaturas utilizadas nos processos de ativação química e física, além dos agentes ativantes utilizados e a área superficial obtida pelo método BET para cada biomassa estudada.

Tabela 2 – Efeito do agente ativante e da temperatura na área superficial específica

Biomassas	Ativação	Agente(s) Ativante(s)	Temperatura de ativação (°C)	BET (m ² .g ⁻¹)	Referência
Resíduos de Teca (<i>TectonaGrandis</i>)	Química	ZnCl 2 CuSO 4	500	524,50 273	Lima et al. (2020)
Casca de coco de verde	Química	H ₃ PO ₄	700	445	Teixeira (2020)
Bambu (<i>Bambusavulgaris</i>)	Física e Química	H ₃ PO ₄	500	1196,3	Santana et al. (2017)
Folhas de abacateiro	Físico	Vapor d'água	800	*NCE	Pires (2020)
Folhas de abacateiro	Físico	Vapor d'água	800	*NCE	Pires (2020)
Bambu (<i>Bambusavulgaris</i>)	Físico e químico	H ₃ PO ₄	500	1354,4	Santana et al. (2018)
*NCE (não consta no estudo)					

Fonte: Autoria própria (2021).

Tendo em vista que as ativações contribuem para o aumento da área superficial e tamanho dos poros, observa-se que os trabalhos mencionados na **Tabela 2** optaram por utilizar a ativação física, outros a ativação química, e outros ainda, pelo uso das duas. Dessa forma, nota-se que os estudos que usaram processos físicos, utilizaram temperaturas mais altas do que as ativações químicas, e a literatura traz que processos físicos demandam mais energia para ativação do que os processos químicos, o que pode levar a destruição das paredes do material poroso. Nesse contexto, a ativação química, utilizando temperaturas menores, mostra ser uma técnica vantajosa na produção de

carvão ativado com elevada área superficial e volume de poros (MAHADEVAN *et al.*, 2018; MCGILLICUDDY *et al.*, 2018).

Além disso, a ativação química promove áreas superficiais maiores do que a ativação física, utilizando baixas temperaturas de ativação, entorno de 500 e 600 °C, como apresenta os estudos desenvolvidos por Santana *et al.* (2017) e Santana *et al.* (2018).

Desse modo, a ativação química em comparação com a ativação física é apresentada pelos autores Rimoli *et al.* (2019) e Heidarinejad *et al.* (2020) como uma técnica que garante maior área superficial e aumento dos poros do carvão. Sendo assim, o carvão ativado quimicamente se torna mais adequado para aplicação em corpos hídricos contaminados por resíduos aquosos. No entanto, ativar o carvão, seja por processo físico e/ou químico, promoverá aumento da área superficial interna e da estrutura porosa, contribuindo assim para a produção de um material capaz de adsorver efluentes indústrias em meio aquoso.

Aplicação do carvão ativado na remoção de resíduos aquosos

Como os resíduos poluentes, em sua maioria, apresentam complexidade estrutural, ou seja, são de difícil degradação, como é o caso daqueles provenientes das indústrias farmacêuticas, têxteis, químicas, agroquímicas e outras, algumas técnicas de descontaminação de efluentes industriais têm se mostrado desvantajosos em relação ao método de adsorção pelo carvão ativado, surgindo então a necessidade de outros métodos que sejam eficientes e com baixo custo (SILVA *et al.*, 2019).

Dessa forma, algumas metodologias são aplicadas para descontaminação de efluentes, como processos biológicos, de adsorção e os oxidativos avançados (POAs). Os processos biológicos acontecem por meio de reações bioquímicas geradas pelos microrganismos para degradar a matéria orgânica poluente, transformando-a em substâncias mais simples, como sais minerais e gás carbônico. No entanto, apesar desta ser uma técnica de baixo custo, não é tão eficiente, visto que certas substâncias podem inibir a ação de microrganismos, como os poluentes tóxicos, de estrutura complexa, resistentes à degradação microbiana. Além disso, o tratamento biológico não dispõe de um material que contenha elevada área superficial, como é o caso do uso do carvão ativado, que retenha a matéria orgânica em sua vasta área de superfície e tamanho dos poros

(SANTOS *et al.*, 2018; PIRES, 2020).

Já a técnica de adsorção consiste em uma das metodologias mais empregadas na remoção de contaminantes aquosos, visto sua fácil aplicabilidade e baixo custo. No processo de adsorção, ocorre a transferência de uma fase fluída ou líquida para a superfície de uma fase sólida (adsorvente/carvão ativado), altamente porosa e com elevada área superficial interna. Os componentes que se ligam à superfície adsorvente são chamados de adsorbatos, que, neste caso, são as moléculas do resíduo poluente (GONÇALVES *et al.*, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2018; LEITE *et al.*, 2017). No entanto, como toda técnica apresenta desvantagens, a da adsorção consiste na etapa de recuperação do material adsorvente, quando possível de se fazer, gerando novos gastos à técnica (MENDES, 2020).

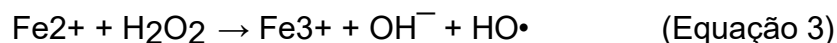
Outro método que pode ser aplicado e tem apresentado elevada eficiência, são os processos oxidativos avançados (POAs), que conseguem interagir e remover moléculas de estrutura complexa, oxidando estas substâncias a partir de radicais altamente oxidantes. Porém, alguns POAs, por serem mais sofisticados, são de difícil manuseio e alto custo como Fotólise (Equação 1), foto-Fenton (Equação 2), entre outras, cujas técnicas baseiam-se no método catalítico ocasionado pela atividade de irradiações eletromagnéticas, que provocam a quebra da ligação entre os oxigênios na molécula do peróxido de hidrogênio (H₂O₂), gerando radicais hidroxila (HO•) (ARAÚJO *et al.*, 2016). As equações de Fotólise e foto-Fenton são apresentadas pelas Equações (1 e 2), respectivamente (SANTOS *et al.*, 2018).



Nas Equações (1 e 2), nota-se a presença do $h\nu$, que é a radiação ultravioleta (UV), que provoca a quebra da ligação O-O da molécula de H₂O₂ para produzir radicais HO•. Os radicais hidroxila, por sua vez, são capazes de reagir com as moléculas do resíduo poluente e degradá-las.

Além dos métodos mencionados, nos POAs, têm-se a reação de Fenton, que, sem

fazer uso de radiação eletromagnética, promove a oxidação do Fe^{2+} e a decomposição do H_2O_2 , produzindo intermediários altamente reativos, os radicais $\text{HO}^\bullet$ (Equação 3), sendo capazes de interagir com a carga do resíduo poluente. Desse modo, o processo Fenton é considerado uma técnica de baixo custo, operação simples e de elevada eficiência (DELAVA *et al.*, 2019).



A reação de Fenton (Equação 3) acontece a partir da interação dos íons ferrosos (Fe^{2+}) com o peróxido de hidrogênio (H_2O_2), originando íons férricos (Fe^{3+}) como catalisador, em meio ácido, para decompor H_2O_2 em radicais hidroxila, os quais irão degradar a carga poluente dos resíduos aquosos (NASCIMENTO *et al.*, 2019). A espécie química Fe^{2+} provoca uma reação mais rápida quando reage com H_2O_2 , porém, o uso do Fe^{3+} é mais favorável ao processo, uma vez que neste estado de oxidação ele se encontra em abundância e possui menor custo.

O processo Fenton pode acontecer de duas formas: homogênea, onde todas as substâncias envolvidas na reação se encontram no mesmo estado físico. Porém, isso possui uma desvantagem que é a geração da lama de hidróxido de ferro, fazendo com que seja necessária uma etapa de separação das substâncias ao final do processo; e heterogênea, que faz uso de catalisadores na fase sólida, distinguindo-se das fases dos reagentes, contaminantes e produtos da reação, facilitando a interação entre as espécies reagentes (KOSLOWSKI; LICODIEDOFF; RIELLA, 2016).

Outra maneira de tornar a reação de Fenton mais eficaz é utilizar carvão ativado como suporte catalítico, pois, por se tratar de um material altamente poroso e com elevada área superficial específica, ele pode promover uma melhor interação com a carga poluente dos resíduos aquosos (YAMAGUCHI; RUBIO; BERGAMASCO, 2019; ARAÚJO *et al.*, 2016).

Como suporte para catalisadores, os carvões ativados são utilizados para evitar a junção de nanopartículas, bem como contribuir para o aumento do poder de adsorção entre as espécies reagentes (SANTOS *et al.*, 2018), afinal, o carvão ativado consiste em um material altamente poroso, com sítios ativos capazes de promover interações físicas e

químicas em sua superfície, além de dispor de uma elevada área superficial interna e diversos grupos funcionais responsáveis pelas características ácido-base na superfície do carvão (YIN *et al.*, 2019; DELAVA *et al.*, 2019).

Diante disso, para que as características do carvão ativado sejam as mais adequadas e eficientes possíveis (elevada área superficial e dimensão porosa meso/microporo), é necessário que a matéria-prima seja rica em carbono e que o carvão passe por processos de ativação físico e/ou químico (WIDIYASTUTI *et al.*, 2020; BORGES *et al.*, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa perspectiva, verifica-se a necessidade de mais pesquisas que abordem as melhores condições de obtenção, preparo e aplicação do carvão ativado, como a influência da biomassa, do processo físico ou químico usado na ativação, da temperatura ideal e dos agentes ativantes, visto que são as propriedades inerentes ao material poroso oriundo da biomassa que o torna um produto promissor na descontaminação de corpos d'água.

Dessa forma, o carvão ativado pode ser aplicado em diversos processos de remoção de efluentes aquosos, sendo os mais destacados na literatura, a técnica de adsorção e a reação de Fenton. Portanto, com base no estudo realizado, pretende-se, em trabalho futuro, produzir catalisadores de ferro suportados em carvão ativado, oriundo de biomassa, para degradação das moléculas do azul de metileno em meio aquoso por meio da reação de Fenton.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, K. S. de *et al.* Processos oxidativos avançados: uma revisão de fundamentos e aplicações no tratamento de águas residuais urbanas e efluentes industriais. *Revista Ambiente e Água – Revista de Ciências Aplicadas*, Taubaté, v. 11, n. 2, p. 387-402, 2016.

ARAÚJO, L. S. *et al.* Caracterização e avaliação de fatores que determinam a remoção de microcistina-LR em carvão ativado granular produzido a partir de diferentes matérias-primas. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 6, p. 1131-1142. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522018000601131&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 14 de jan. 2021.

BORGES, W. M. da S. *et al.* Produção, caracterização e avaliação da capacidade adsortiva

de carvões ativado em forma de briquete. *Matéria (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 930-942. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762016000400930&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 28 de jan. 2021.

CHÁVEZ, R. P; PIZARRO, E. C. C; e GALIANO, Y. L. Tratamento de lixiviado de aterro com carvão ativado obtido de resíduos de café. *Engenharia Sanitária e Ambiental.*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, pág. 833-842. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522019000400833&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 15 de jan. 2021.

DELAVA, J. S. *et al.* Fotocatalisadores de ferro suportado em zeólita a em carvão ativado para o tratamento de corantes têxteis. *Congresso Brasileiro de Engenharia Química – COBEQ*, Uberlândia –MG, 2019.

DIAS, J. T. V; e MARTINS, R. F. S. *Produção e caracterização do carvão ativado a partir da biomassa da pimenta-do-reino (Piper nigrum L.)*. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, 2019.

FORTUNATO, A. B. *Produção de carvão ativado a partir de biomassa: petíole de buriti*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal da Grande Dourados Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. Dourado/MS, 2018

GONÇALVES, G. da C. *et al.* Remoção de corante têxtil por ação combinada de adsorção/oxidação usando carvão ativado impregnado com óxido de ferro. *Perspectivas da Ciência e Tecnologia*, Rio de Janeiro, v. 11, p. 67-81, 27, 2019

GONÇALVES, K. Y. *Análise da influência das variáveis de produção do biochar para adsorção de nutrientes*. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021

HEIDARINEJAD, Z. *et al.*, Métodos para preparação e ativação de carvão ativado: uma revisão. *Cartas de Química Ambiental*. p.393–415, 2020

KOSLOWSKI, L. A. D; LICODIEDOFF, S; e RIELLA, H. G. Tratamento de um efluente modelo têxtil via reação de Fenton. *HOLOS*, ano 32, v. 4, p. 24-35, 2016

LEITE, N. S. *et al.* Remoção de hidrocarbonetos de efluentes aquosos utilizando carvão ativado de cones de *Casuarina equisetifolia*. *Scientia Plena*. v. 13, n. 07, 2017.

LIMA, R. V. de *et al.* Qualidade do carvão ativado produzido por resíduos de Tectonagrandis: métodos de ativação e capacidade de adsorção. *Matéria (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v.25, n. 4, e-12891. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762020000400349&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 29 e jan. 2021.

LINHARES, F. de A; MARCÍLIO, N. R; e MELO, P. J. Estudo da produção de carvão ativado a partir do resíduo de casca da acácia negra com e sem ativação química. *Scientia cum Industria*, V.4, N.2, 74-79, 2016.

MAHADEVAN, H. *et al.* A pilot level approach to remove anionics pecies from industrial effluente susing a novel carbonate-steampyrolys ed activated charcoal system. *Tecnologia Avançada de Pó, Elsevier*, p.98-110, 2018.

MCGILLICUDDY, E. *et al.* Activated charcoal as a capture material for silver nanoparticles in environmental water samples. *Ciência do Meio Ambiente Total, Elsevier*, p. 356-362, 2018.

MENDES, A. M. C. *Avaliação crítica dos métodos avançados de remoção de sulfametoxazol e trimetropim de efluentes contaminados*. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Fluminense, Escola de Engenharia, Niterói, 2020.

NASCIMENTO, J. S. do *et al.* Oxidação do azul de metileno empregando óxido de ferro suportado em carvão produzido a partir da pirólise lenta da casca da pachira aquática Aubl. 20° Congresso Brasileiro de Catálise – CBCat, 2019.

NEBES, E. M. Produção de carvão ativado a partir da casca de sementes de pinhão da *Araucária angustifolia*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2019.

NOGUEIRA, G. D. R. *Carbonização hidrotérmica de resíduos de acerola (Malpighia Emarginata D. C.): estudo de otimização, caracterização do hidrocarvão e aplicação*. Tese de doutorado. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia – MG, 2020.

PIRES, V. da S. *Avaliação da remoção da cor do efluente têxtil através do processo de adsorção com carvão ativado proveniente de folhas de Abacateiro (Persea americana Mill.)*. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2020.

PRUCHNIAK, A. S. *et al.* Remoção de atrazina em soluções aquosas utilizando carvão ativado de caroço de pêssego. *Revista Ambiente e Água*, Taubaté, v. 15, n. 3, e2343. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2020000300304&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 30 de jan. 2021.

RAMÍREZ, A. P. *et al.* Preparación de carbón activado a partir de residuos de palma de aceite y suaplicación para laremoción de colorantes. *Revista Colombiana de Química*. Bogotá, v. 46, n. 1, p. 33-41. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28042017000100033&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 15 jan. 2021.

RIMOLI, M. F. da S. *et al.* Preparação e caracterização do carbono da fruta da noz do brasil ativada por processo físico. *Revista. Árvore*. Viçosa, v. 43, n. 2, e430206. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622019000200206&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 15 jan. 2021.

ROY, S. *et al.* Calcium impregnated activated charcoal: Optimization and efficiency for thetreatmento ffluoride containing solution in batch and fixed bed reactor. *Segurança de Processo e Proteção Ambiental, Elsevier*, p.18-29, 2017

SALES, F. R. P. *et al.* Tratamento de efluentes por processo de adsorção em coluna para

fins agrícolas. *Revista Ambiente e Água*. Taubaté, v. 14, n. 1, e2178. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2019000100307&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 28 jan. 2021.

SANTANA, G. M. *et al.* Carbono ativado de bambu (*Bambusavulgaris*) para remoção de azul de metileno: aplicações de previsão para o meio ambiente. *Ciência Florestal*. Santa Maria, v. 28, n. 3, pág. 1179-1191. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-50982018000301179&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 02 jan. 2021.

SANTANA, G. M. *et al.* Desenvolvimento de carbono ativado de bambu (*Bambusavulgaris*) para remoção de pesticidas de soluções aquosas. *CERNE*. Lavras, v. 23, n. 1, pág. 123-132. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-77602017000100123&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 30 jan. 2021.

SANTOS, M. C. da E. *et al.* Catalisadores baseados em óxidos de ferro suportados em carvão ativado destinados à reação de Fenton para degradação de poluentes orgânicos: uma revisão bibliográfica. *XVII SEPA - Seminário Estudantil de Produção Acadêmica*, UNIFACS, p. 243- 254, 2018

SCHNEIDER, J. K. *Utilização de biomassas brasileiras para produção de carvão ativado de alta qualidade: caracterização e aplicação como adsorvente*. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre/RS, 2018

SCHULTZ, J. *Obtenção de carvão ativado a partir de biomassa residual para a adsorção de poluentes*. Tese de doutorado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2016.

SILVA, J. S. da *et al.* Subprodutos do babaçu (Orbignyasp) como novos materiais adsorptivos: uma revisão. *Matéria (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, e12415. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762019000300328&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 30 jan. 2021.

SILVA, T. *et al.* Agregação de valor à resíduo agroindustrial: remoção de fenol utilizando adsorvente preparado a partir de casca de amendoim. *Matéria (Rio de Janeiro)*, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, e-11947. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-70762018000100402&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 02 jan. 2021.

TEIXEIRA, J. da L. *Obtenção e caracterização de carvão ativado a partir da casca de coco verde*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS, 2020.

YAMAGUCHI, N. U; RUBIO, A. J; e BERGAMASCO, R. Carvão ativado carregado com manganês e ferro para adsorção de glifosato: estudos cinéticos, isotérmicos e termodinâmicos. *Revista Ambiente e Água*. Taubaté, v. 14, n. 6, e2414. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-993X2019000600303&lng=en&nrm=iso; Acesso em: 28 jan. 2021.

YIN, Y. *et al.* Adsorption of arsenic by activated charcoal coated zirconium–manganese nanocomposite: Performance and mechanism. *Colóides e Superfícies A, Elsevier*, p.318-

328, 2019.

WIDIYASTUTI, W. *et al.* Activated carbono nanofibers derived from coconutshell charcoal for application of removal of dye. *Tecnologia Avançada de Pó, Elsevier*, p. 3267-3273, 2020.

CAPÍTULO 4

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIBACTERIANO DO EXTRATO
HIDROALCOÓLICO DE *Moringa oleifera* L. FRENTE
*Staphylococcus aureus***

*Ramaiana Santos*¹

*Vania Jesus dos Santos Oliveira*²

*Vanessa de Oliveira Almeida*²

¹ Acadêmica do 10º semestre do curso de Bacharelado em Farmácia da Faculdade Maria Milza
maiana30@hotmail.com.

² Professoras dos Programas de Mestrados da Faculdade Maria Milza. vania79br@yahoo.com.br;
voagro@gmail.com.

RESUMO

Por longos períodos, os usos de plantas medicinais para fins terapêuticos fazem parte da prática da medicina popular. O presente estudo tem por objetivo avaliar a potencial atividade antibacteriana através de estudos *in vitro* do extrato hidroalcoólico da espécie *M. oleifera*, frente à cepa *S.aureus* CCCD-S009. Foi preparado o extrato hidroalcoólico nas concentrações 5, 10 e 15% em meio ágar Mueller Hinton, pelo método Agar-diluição. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C ±1 durante 42 horas. Os resultados obtidos evidenciam que houve efetividade do extrato em todas as frações testadas destacando a atividade antibiótica de *M.oleifera* diante do microrganismo avaliado.

Palavras-chave: Antibacterianos Naturais, Extratos vegetais, Plantas Medicinais.

INTRODUÇÃO

Segundo a Política Nacional de plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), do Ministério da Saúde, o Brasil possui uma ampla biodiversidade de plantas medicinais. Neste sentido, o país, com seu amplo patrimônio genético, tem em mãos a oportunidade para estabelecer um modelo de desenvolvimento próprio e soberano na área da saúde com o uso da medicina popular (BRASIL., 2006).

A *Moringa oleifera* pertence à família Moringaceae, de origem das cordilheiras do Himalaia, conhecida popularmente por arvores dos milagres. Na medicina caseira caracteriza-se como uma planta de ação hipoglicemiante, antitumoral, diurética, hepatoprotetora, antiinflamatória e antibacteriana (ALMEIDA, 2018).

Trabalhos envolvendo *Moringa oleifera*, evidenciam o seu princípio ativo, antimicrobiano, denominado benzil-isotiocotinato (BITC). A atividade antibacteriana do

BITC está relacionada a alterações no processo do metabolismo bacteriano, causando perda de função protéica (LEONÍDIO et al., 2019).

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo geral avaliar o potencial *in vitro* antibacteriano do extrato hidroalcoólico da espécie medicinal *M. oleifera*, frente à cepa *S. aureus* CCCD-S009. Para alcançar esse objetivo foram traçados os seguintes objetivos específicos: avaliar a ação do extrato em diferentes concentrações frente a cepa padrão *S. aureus* CCCD-S009 e determinar o número de unidades formadoras de colônias (UFC).

Considerando o uso popular, a realização do estudo justifica-se pelo fato da espécie *Moringa oleifera* ser frequentemente descrita na literatura pelo seu potencial antibacteriano, nesse sentido, busca-se ampliar o conhecimento sobre a efetividade da espécie no controle de bactérias patogênicas em condições laboratoriais.

MATERIAL E MÉTODOS

A amostra do vegetal foi adquirida de estabelecimento comercial em Santo Antônio de Jesus-BA. O experimento foi realizado no Laboratório de Microbiologia da Faculdade Maria Milza (FAMAM). Na preparação do extrato foram utilizadas 100 gramas das folhas de moringa. O material botânico foi triturado até obtenção de pó, adicionado 250 mL de água destilada mais 250 mL de álcool cereais. Os mesmos foram colocados em recipiente de vidro e submetido por um período de 96 horas ao processo de extração. Posteriormente, o extrato foi mantido em recipiente aberto, durante 72 horas, para favorecer a evaporação do álcool e em seguida filtrado em papel filtro.

Foi preparado meio de cultura Ágar Mueller-Hinton (MHA) e vertido em proveta de 100 mL. Foram adicionados 5 mL do extrato, e o volume da proveta foi completado com o MHA, obtendo-se dessa forma o extrato na concentração de 5%, repetindo para outras concentrações de 10 e 15%. A linhagem de patógeno utilizada neste estudo trata-se de uma cepa padrão Gram positiva *Staphylococcus aureus* CCCD-S009.

O microrganismo testado foi suspenso em solução de cloreto de sódio a 0,9%, padronizados pela turvação equivalente ao tubo 0,5 da escala Mc Farland em solução fisiológica, correspondendo à concentração de 0,1 ml semeado no meio ágar, seguido de 5 repetições. Realizou-se o teste controle, onde para o teste de crescimento foi semeada a bactéria *S. aureus* em placas de petri contendo o meio de cultura MHA, e encubadas por

42 horas a 35°C±1°C.

A contagem do número de UFC foi de acordo metodologia proposta por Santos et al (2019), utilizando a seguinte fórmula:

$$N = \frac{P1 + P2 + P3}{1000}$$

Onde:

N = N° de UFC/ mg ou mL

P1 = N° de colônias na placa 1

P2 = N° de colônias na placa 2

P3= N° de colônias na placa 3

D = Diluição utilizada

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que houve efetividade do extrato em todas as frações testadas, sendo que na fração de 15%, não houve crescimento de colônias, o que pode ter ocorrido devido a maior concentração do extrato, levando a uma redução máxima na proliferação das colônias, (TABELA 1).

Tabela 1. Contagem de UFC/mL de *Staphylococcus aureus* CCCD-S009 em Ágar Mueller-Hinton com extrato hidroalcoólico de Moringa.

Microrganismo	Controle Negativo	Concentrações do Extrato		
		0	5%	10%
<i>Staphylococcus aureus</i> CCCD-S009	$\geq 3 \times 10^5$	$1,03 \times 10^3$	$7,4 \times 10^3$	0,0

*Valor de Referência para concentração de UFC para *S. aureus*:

Negativo ≤10⁴ UFC/mL Fonte: FEITOSA et al.,2017.

Os resultados obtidos evidenciam a efetividade atividade antibiótica de *M. oleifera* diante do microrganismo avaliado, ação que pode estar relacionada a componentes fitoquímicos que são capazes de proporcionar esse resultado.

De acordo com Leonídio *et al* (2019), o BITC composto antibactericida presente na planta pode atuar de forma sinérgica ou isolada, impedindo a absorção de nutrientes e síntese de DNA, consequentemente há comprometimento da integridade da membrana e metabolismo do patógeno, reduzindo o número de Unidades Formadoras de Colônias.

Resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho foi apresentado por Ervianingsih *et al* (2019), no qual foi avaliado o extrato da Moringa nas concentrações 2%,4% e 8%, testado contra cepa padrão de *Staphylococcus epidermidis*. Foi utilizado o método de difusão em disco, revelando que o extrato de *M.oleifera* inibiu o crescimento do microrganismo, com halos de inibição ao redor do extrato. A maior zona de inibição foi na concentração de 8% obtendo 14 mm, para concentração de 4% obteve 10,8 mm e a menor zona na concentração de 2% foi de 9,3 mm.

Abdulkadir *et al* (2015),utilizando técnica de difusão de poços em ágar Mueller Hinton, evidencia a efetividade do extrato etanolico das folhas de Moringa oleífera , na inibição de isolados de *S. aureus* , *E. coli* , com as concentrações de extrato , 100 mg , 50 mg , 25mg,12.5mg , 6.25mg e 3,12 mg, os testes evidenciaram que os dois isolados bacterianos foram sensíveis na concentração de 100 mg do extrato, para o teste fitoquímico foram detectados, alcalóides , flavonoides , saponinas e taninos responsáveis pelo resultado obtido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstra a importância da Moringa, como uma fonte de moléculas bioativas contra bactérias patogênicas, os resultados sugerem que os extratos avaliados apresentaram possível inibição em colônias da cepa padrão *Staphylococcus aureus* CCCD- S009.

REFERÊNCIAS

ABDULKADIR,S. Ibrahim *et al*. Phytochemical Screening and Antimicrobial Activities of Ethanolic Extracts of *Moringa oleifera* Lam on Isolates of Some Pathogens. **J App Pharm**, v.7, n.4, 2015.

ALMEIDA, M.S.Marta. ***Moringa oleifera* Lam. Seus benefícios medicinais, nutricionais e avaliação de toxicidade.** 2018.Dissertação do upgrade ao (Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas). Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra. Coimbra Portugal, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento de Assistência Farmacêutica. **Política e Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Brasília-DF, 2016.

ERVIANINGSIH, M Mursyid ; R N Annisa ;I Zahran et al. Antimicrobial activity of Moringa leaf (*Moringa oleifera* L.) extract against the growth of *Staphylococcus epidermidis*. **Earth and Environmental Science**,v.343, 2019.

LEONÍDIO, A.R.A ; ALMEIDA,S.M.Ana;FILHA F.G.lindomar ;

ANDRADE,A.Auxiliadora. Atividade Antimicrobiana de *Moringa oleifera* Lam. **Gestão & Tecnologia Faculdade Delta**, v. 1 Ed. 28 ,2019.

SANTOS, A.P. G et al. Avaliação da atividade Antibacteriana das plantas medicinais utilizadas pelos agricultores do povoado de Escoval – BA. **Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management**, v.15, n. 2, 2019.

CAPÍTULO 5

DESENVOLVIMENTO DE BISCOITO TIPO *COOKIES* COM APROVEITAMENTO INTEGRAL DE BATATA-DOCE E CASCA DE MARACUJÁ

Virgínia Pereira de Jesus Rocha¹
Andrea Lobo Miranda²

¹Discente do 2º ano do Curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), *Campus* Santa Inês. ninarocha2018@outlook.com.

²Professora do Curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano), *Campus* Santa Inês. andrea.miranda@ifbaiano.edu.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta um projeto que se encontra em andamento, desenvolvido por uma estudante do 2º ano sob mediação da docente do Curso Técnico em Alimentos do IF Baiano *Campus* Santa Inês. O objetivo é realizar o aproveitamento integral de vegetais como a batata-doce e o maracujá para o desenvolvimento de biscoito tipo *cookies*, realizando a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha mista desses. A batata-doce é uma das hortaliças mais consumidas no mundo por ser uma fonte nutritiva barata e de fácil aquisição. Já a casca do maracujá, derivada de uma fruta que tem sua produção crescente no Brasil, é um resíduo que tem um descarte inadequado e consequentemente causa problemas para o meio ambiente, acarretando também na perda de um ingrediente rico em fibras. Em vista disso, projetou-se essa ideia de aproveitamento, a fim de oferecer uma alternativa de alimentação saudável, barata e buscar reverter o cenário de desperdícios de alimentos, sendo uma fonte de renda para o produtor rural.

Palavras-chave: descarte; farinha; fibras; fonte nutritiva; renda.

INTRODUÇÃO

Em virtude da atualidade e relevância da questão, tornam-se mais comuns as discussões acerca da “saúde” do planeta Terra, sendo os seres humanos os responsáveis. Um dos principais objetivos dos indivíduos é o combate ao desperdício de alimentos, almejando o aproveitamento de resíduos alimentícios que, consequentemente, proporcionará menos danos ao ambiente.

O aproveitamento permite prolongar a vida útil do alimento, combater a desnutrição, a utilização de forma sustentável, reduzir a produção de lixo orgânico e promover a segurança alimentar, além de melhorar a renda familiar (SILVA e RAMOS, 2009). Em vista

disso, os custos da produção irão diminuir, sendo possível interferir positivamente na renda dos agricultores familiares por aproveitarem praticamente todo o vegetal cultivado, reduzindo o impacto que esses subprodutos poderiam causar ao serem descartados no ambiente.

A casca de maracujá é um resíduo rico em ferro, cálcio, fósforo, vitaminas A, C, tiamina, riboflavina e niacina. Seu teor de fibra alimentar varia de 57,32 a 90,32 %. Ademais, contém várias propriedades antioxidantes, nutricionais, e funcionais, como a pectina que é uma fibra solúvel capaz de reduzir a absorção de glicose na corrente sanguínea, combatendo assim a diabetes. Pode reduzir também o colesterol e auxiliar na perda de peso (HORN, 2014).

Pelo alto teor nutricional presentes nos resíduos agroindustriais e os impactos ambientais que o descarte inapropriado dos mesmos pode causar, uma das estratégias para beneficiar a saúde dos consumidores e a melhoria do meio ambiente, seria a secagem dessas partes usualmente não comestíveis para a obtenção de farinhas, tornando-as adequadas para várias aplicações (DAMIANI *et al.*, 2011).

Outrossim, sabe-se que a batata-doce é considerada importante fonte de carboidrato para a população mundial (SILVEIRA *et al.*, 2007). De acordo com Luengo *et al.* (2000), a batata-doce participa do suprimento de calorias, vitaminas e minerais na alimentação humana. As raízes apresentam teor de carboidratos variando entre 25% a 30%, dos quais 98% são facilmente digestíveis e são excelentes fontes de carotenoides, vitaminas do complexo B, potássio, ferro e cálcio.

Portanto, diante do exposto, infere-se que é válido a elaboração de novos produtos com a batata-doce e a casca do maracujá, já que permitirá uma alimentação saudável aos consumidores e contribuirá na redução do impacto dos resíduos alimentícios no meio ambiente. O projeto “Desenvolvimento de biscoito tipo *cookies* com farinha mista de batata-doce e casca de maracujá” desenvolvido pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Santa Inês, se encontra em andamento. O objetivo do presente trabalho é aproveitar integralmente os vegetais provenientes da agricultura familiar como batata-doce e maracujá, visando o combate ao desperdício que, conseqüentemente, proporcionará menos danos ao meio ambiente. Com isso, promoverá um aumento na renda dos produtores rurais e uma alimentação saudável aos consumidores de biscoito.

MATERIAL E MÉTODOS

Busca de anterioridade

Antes de iniciar o procedimento de elaboração da farinha mista e dos biscoitos tipo *cookies*, será realizada uma busca de anterioridade com base em artigos científicos e patentes por meio do *Google Acadêmico* e INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), respectivamente, como uma forma de garantir a novidade do produto a ser desenvolvido.

A busca de anterioridade foi feita por meio do *Google Acadêmico* e do INPI. Destaca-se que os arquivos encontrados são obras nacionais, totalizando dezesseis trabalhos. Dentre eles, três são patentes que tiveram a busca realizada no INPI, enquanto os outros treze, que são artigos, por meio do *Google Acadêmico*. As palavras-chave utilizadas nessa busca foram aproveitamento, batata-doce, biscoitos, casca de maracujá, *cookies*, farinha e resíduos.

Com base na busca realizada, foi gerado uma tabela referida aos arquivos encontrados (Tabela 1). Na tabela há informações como número, tipo do trabalho (patente/artigo), título da patente/artigo, inventores/autores, instituição e ano. Foram gerados também dois gráficos com fundamento nas informações presentes na tabela. Um dos gráficos expõe a quantidade de patentes ou artigos por instituição (Figura 1) e o outro é em relação a quantidade de patentes e artigos por ano (Figura 2).

Obtenção da farinha de batata-doce e casca de maracujá

Inicialmente, uma farinha mista será elaborada a partir da batata-doce integral e do maracujá amarelo obtidos de agricultores familiares nas cidades da região do Vale do Jiquiriçá. As matérias-primas serão transportadas para a Agroindústria do *Campus Santa Inês* do IF Baiano onde serão pesadas, selecionadas e armazenadas até o início do processamento.

As batatas e cascas de maracujá serão higienizadas, cortadas manualmente, branqueadas, desidratadas, resfriadas, trituradas e peneiradas até a obtenção da farinha (CATARINO, 2016; CRISTO *et al.*, 2018).

Para a elaboração da farinha mista, primeiramente serão realizados testes preliminares com proporções variadas de farinha de batata-doce e farinha de casca de maracujá até que os níveis mínimos e máximos a serem usados nas formulações sejam estabelecidos (FEDDERN *et al.*, 2011).

Os demais ingredientes utilizados para o processamento do biscoito tipo *cookies*, como açúcar, farinha de trigo, manteiga e fermento químico serão obtidos no comércio local da cidade de Santa Inês/BA.

Desenvolvimento do biscoito tipo cookies

Os biscoitos tipo *cookies* serão elaborados a partir da metodologia proposta por Figueiredo e Figueiredo (2020) com algumas adaptações.

Os biscoitos obtidos passarão por análises físicas para determinação de massa, diâmetro, espessura e fator de expansão conforme Feddern e colaboradores (2011) para garantir a qualidade do produto final.

Além disso, os biscoitos tipo *cookies* desenvolvidos serão analisados sensorialmente no laboratório de análise sensorial da agroindústria do *campus* Santa Inês, onde as amostras serão avaliadas quanto aos atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, além da intenção de compra (SANTANA *et al.*, 2011).

Tratamento estatístico

Os dados serão submetidos à análise estatística descritiva simples para avaliação de fatores como a média, desvio padrão e desvio padrão relativo utilizando o *software Microsoft Excel* 2016 e será aplicado o teste de comparação de médias de *Tukey* ($p < 0,05$). As análises físicas serão conduzidas em, pelo menos, três repetições ($n=3$) e em triplicata. Para os resultados dos testes sensoriais será aplicado o teste *t-Student* ($p < 0,05$). Todos os tratamentos estatísticos serão realizados no programa STATISTICA, versão 7.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Busca de Anterioridade

Com base nas palavras-chave (aproveitamento, batata-doce, biscoitos, casca de maracujá, *cookies*, farinha e resíduos), foram identificados dezesseis trabalhos semelhantes (Tabela 1), no qual três foram depositados no INPI, portanto já apresentam o produto desenvolvido protegido, enquanto os demais estudos foram realizados e os resultados foram publicados por meio de artigo científico, o que contribui para o desenvolvimento de pesquisas semelhantes, tais como: o presente projeto que visa a elaboração de um biscoito tipo *cookies* com aproveitamento integral de batata-doce e casca de maracujá.

O artigo 1 aborda a elaboração de um doce *fit* utilizando as cascas do maracujá-domato (SOARES *et al.*, 2013). O artigo 2 disserta sobre o aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa e pêra do cerrado (DIAS, 2016). Já o artigo 3, informa sobre a produção de um doce em calda através do aproveitamento do maracujá-amarelo (OLIVEIRA *et al.*, 2002). O artigo 4 traz informações sobre a batata-doce e cita o potencial dela na alimentação humana, na alimentação animal e na produção de etanol biocombustível (MALUF, 2005). Enquanto o artigo 5, informa os benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá como um ingrediente na produção de alimentos (NASCIMENTO *et al.*, 2013). Bastante semelhante ao nosso projeto, o artigo 6 disserta sobre o uso da farinha da casca do maracujá para a elaboração de *cookies* integrais, apresentando a produção da farinha e sua utilização para a produção dos biscoitos (CENTENO *et al.*, 2015). O artigo 7 traz uma avaliação física e sensorial de *cookies* adicionados com outras farinhas, a exemplo do farelo de trigo e arroz (FEDDERN *et al.*, 2011). Makino e colaboradores (2017) descreveu no artigo 8 sobre o desenvolvimento de biscoitos tipo *cookie* “*kekse*” tendo como base a batata-doce, também semelhante ao presente estudo que se encontra em desenvolvimento no *Campus* Santa Inês/IF Baiano.

A patente 9, uma patente de invenção, de acordo com Barroso *et al.* (2019), refere-se a um produto alimentício denominado de farinha especial de amendoim, tendo sua aplicação em preparações culinárias, em especial nas formulações de produtos de

panificação para obtenção de alimentos sem glúten, o que se aproxima de um dos propósitos do desenvolvimento de nosso projeto. A patente 10 aborda o desenvolvimento de barra de cereais utilizando farinha integral de batata-doce com adição de soro de leite caprino (PEREIRA *et al.*, 2019). E a patente 11 trata-se da obtenção de um empanado de tilápia utilizando a farinha da casca do maracujá (MELO *et al.*, 2020).

O artigo 12 informa sobre a utilização dos resíduos alimentares para a elaboração de novos produtos (AMORIM, 2014). O artigo 13 traz informações sobre o aproveitamento integral dos alimentos em uma escola pública no município de Santa Maria – RS (CARVALHO e BASSO, 2016). O artigo 14 apresenta o efeito do uso de uma farinha mista feita de subprodutos vegetais também na área de panificação, assim como, pães tipo forma (FERREIRA *et al.*, 2020). O artigo 15 avalia a influência da adição de farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca (FOGAGNOLI e SERAVALLI, 2014). E por fim, o último artigo da tabela, o 16, disserta sobre o aproveitamento da casca de batata-doce na produção de panetone, trazendo caracterização físico-química e a aceitabilidade sensorial entre crianças (CRISTO *et al.*, 2018).

Tabela 1 – Patentes e artigos identificados na busca de anterioridade.

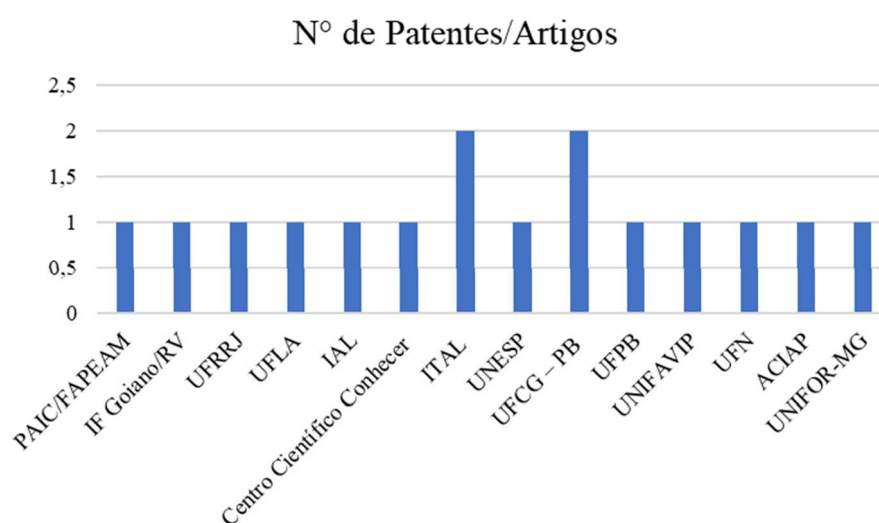
Nº	Tipo	Título da patente/artigo	Inventores/Autores	Instituição	Ano
1	Artigo	Aproveitamento da casca do maracujá-do-mato (<i>Passiflora cincinnata</i>) para a produção de doce diet	Roosimeiry Miranda Soares, Francisca das Chagas do Amaral Souza, Jaime Paiva Lopes Aguiar, Grazielle da Costa Pontes	PAIC/FAPEAM	2013
2	Artigo	Aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (<i>Buchenavia Tomentosa</i>) e pera do cerrado (<i>Eugenia klotzchiana Berg</i>)	Laís Gonçalves Dias	IF Goiano/RV	2016
3	Artigo	Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (<i>Passiflora edulis f. flavicarpa</i>) para produção de doce em calda	Lenice Freiman de Oliveira, Maria Rosa Figueiredo Nascimento, Soraia Vilela Borges, Paula Cecília do Nascimento Ribeiro, Viviane Ribeiro Ruback	UFRRJ	2002
4	Artigo	A batata-doce e seu potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível.	Wilson Roberto Maluf	UFLA	2005

5	Artigo	Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (<i>Passiflora edulis</i>) como ingrediente na produção de alimentos	Elisabete Maria da Graça Costa do Nascimento, José Luis Ramirez Ascheri, Carlos Wanderlei Piler de Carvalho, Melicia Cintia Galdeano	IAL	2013
6	Artigo	Farinha de casca de maracujá: produção e aplicação na elaboração de <i>cookies</i> integrais	Daniela Capelas Centeno, Vidiany Aparecida Queiroz Santos, Cássio Vinícius Martins, Allan Hisashi Nakao, Audenise Soares de Souza	Centro Científico Conhecer – Goiânia	2015
7	Artigo	Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo <i>cookie</i> adicionados de farelo de trigo e arroz	Vivian Feddern, Viviane Vaz Oleiro Durante, Martha Zavariz de Miranda, Myriam de Las Mercedes Salas Mellado	ITAL	2011
8	Artigo	Biscoitos do tipo <i>cookie</i> “kekse” desenvolvidos à base de batata-doce	Ananda Villela Makino, Alda Maria Machado Bueno Otoboni, Anna Cláudia Sahade Brunatti, Magali Leonel, Marie Oshiiwa, Paulo Sergio Marinelli, Alice Yoshiko Tanaka	UNESP	2017
9	Patente	Farinha de amendoim para aplicação na preparação de alimentos sem glúten	Antonio Jackson Ribeiro Barroso, Francisco de Assis Cardoso Almeida, Luzia Marcia de Melo Silva	UFCG – PB	2019
10	Patente	Desenvolvimento de barra de cereais a partir da farinha integral de batata-doce com adição de soro de leite caprino	Diego Elias Pereira, Rita de Cássia Araújo Bidô, Ana Cristina Silveira Martins, Aryane Ribeiro da Silva, Jaelison Vandro Pereira da Silva, Maria Elieidy Gomes de Oliveira, Jéssica Lima de Moraes, Juliana Késsia Barbosa Soares, Heloísa Maria Ângelo Jerônimo, Ricácia de Sousa Silva	UFCG – PB	2019
11	Patente	Processo de produção de empanado de tilápia com farinha da casca do maracujá	Anely Maciel de Melo, Atacy Maciel de Melo, Raquel Lima Salgado	UFPB	2020
12	Artigo	Elaboração alternativa de produtos a partir de resíduos alimentares	Eduardo Gouveia Amorim	UNIFA VIP	2014
13	Artigo	Aproveitamento integral dos alimentos em escola pública no município de Santa Maria - RS	Camila Campello Carvalho, Cristiana Basso	UFN	2016
14	Artigo	Efeito da farinha mista de subprodutos vegetais em pães tipo forma	Clara Maria Ferreira, Sanvily Braga de Lima, Rafael Audino Zambelli, Marcos Rodrigues Amorim Afonso	ACIAP	2020

15	Artigo	Aplicação de farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca	Gabriela Fogagnoli, Elisena Aparecida Guastaferrro Seravalli	ITAL	2014
16	Artigo	Aproveitamento da casca de batata-doce na produção de panetone: Caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças	Tatiane Wendler de Cristo, Lafna de Fátima Lima, Vinícius da Cruz Silva, Camila Jordão Candido, Elisvânia Freitas dos Santos, Daiana Novello	UNIFOR - MG	2018

Na Figura 1 é demonstrado o número de patentes ou artigos por instituição, sendo as instituições, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde (IF Goiano/RV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal de Lavras (UFLA), Instituto Adolfo Lutz (IAL), Centro Científico Conhecer – Goiânia, Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade Federal de Campina Grande – PB (UFCG – PB), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Centro Universitário UniFavip (UNIFAVIP), Universidade Franciscana (UFN), Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Paranaguá (ACIAP) e Centro Universitário de Formiga (UNIFOR – MG). Analisando a Figura 1, constata-se que as instituições ITAL e UFCG – PB foram aquelas que mais forneceram patentes ou artigos para a execução do presente trabalho, com um total de duas produções cada, enquanto as outras contribuíram de forma significativa, sendo responsáveis por pelo menos uma produção cada.

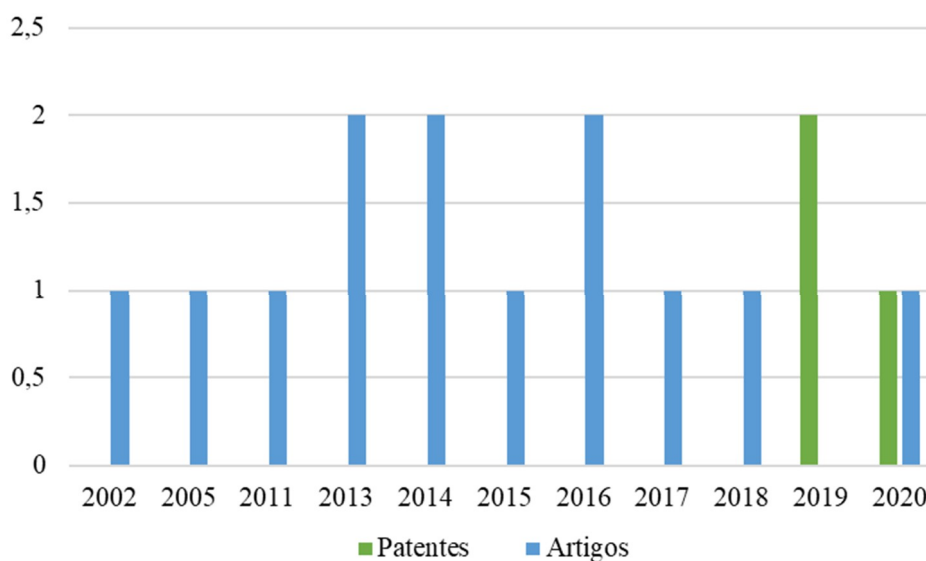
Figura 1 – Quantidade de patentes ou artigos por instituição.



Fonte: Autoria própria, 2020.

A Figura 2 demonstra a quantidade e os anos em que as patentes e/ou artigos foram depositadas/publicados, com base na Tabela 1. Essas patentes e/ou artigos ajudaram a desenvolver a ideia do presente projeto. Nos anos de 2002, 2005, 2011, 2015, 2017 e 2018, apenas um artigo foi constatado em cada ano. Enquanto isso, nos anos de 2013, 2014 e 2016, dois artigos foram verificados para cada ano. No que diz respeito às patentes, observa-se que duas foram depositadas no ano de 2019 e um artigo e uma patente no ano de 2020. Posto isso, os anos de 2013, 2014, 2016, 2019 e 2020 foram os que mais colaboraram e favoreceram para o desenvolvimento da ideia do projeto.

Ressalta-se que foram observados dezesseis trabalhos, dos quais a maioria são artigos. Dos dezesseis documentos relacionados na Tabela 1, três são patentes, tendo a representação em porcentagem de 19% e retratam a utilização da farinha para preparação de alimentos. Dentre as farinhas, tem-se a de casca de maracujá, a de batata-doce e a de amendoim. Notoriamente, entre os outros treze trabalhos, encontra-se seis artigos que abordam questões sobre o aproveitamento da casca do maracujá e a aplicação na elaboração de alimentos, incluindo biscoito tipo *cookies*. Dentre os sete artigos restantes, três informam sobre a batata-doce e o aproveitamento dela, envolvendo o desenvolvimento de biscoitos tipo *cookie* “*kekse*” e quatro dissertam questões de aproveitamento de resíduos alimentares, desenvolvimento de farinha e avaliação física e sensorial de *cookies*. Em vista disso, os artigos representam, em porcentagem, 81% dos documentos identificados. Assim, considerando a quantidade e a porcentagem, infere-se que, possivelmente, os artigos são mais publicados na comunidade científica e, por isso, foram os trabalhos que mais contribuíram para o desenvolver da ideia do projeto.

Figura 2 – Quantidade de patentes e artigos por ano.

Fonte: Autoria própria, 2020.

Obtenção da farinha mista

Na elaboração da farinha mista foi definido o percentual de 50% da farinha de batata-doce (Figura 3.a) e 50% da farinha de casca de maracujá (Figura 3.b) conforme a metodologia proposta por Feddern *et al.* (2011). E o rendimento da farinha obtido foi de 9,17% conforme a metodologia descrita por Menezes *et al.* (2009).

Figura 3 – Farinhas obtidas: a. Farinha de batata-doce; b. Farinha de casca de maracujá.

Fonte: Autoria própria, 2021.

Desenvolvimento dos cookies

Inicialmente foram elaborados biscoitos tipo *cookies* padrão (Figura 4.a). Primeiramente em um recipiente foi feito uma mistura entre um ovo, 191g de açúcar e

101g de manteiga, tendo como resultado um creme homogêneo. Em seguida, adicionou-se uma pitada de sal e 278g de farinha de trigo e 7g de fermento foram peneirados. Após misturar e homogeneizar os ingredientes, os *cookies* foram modelados com o auxílio de uma colher de sopa e adicionados sobre uma forma assadeira, que logo depois foi submetida a cocção em forno pré-aquecido a 180°C por 50 minutos. Por fim, os biscoitos foram resfriados a temperatura ambiente e acondicionados em embalagens hermeticamente fechadas (Figueiredo e Figueiredo, 2020).

Seguidamente foram elaborados biscoitos tipo *cookies* com a substituição parcial (35%) da farinha de trigo (Figura 4.b). Dessa forma, vale ressaltar que os resultados obtidos no desenvolvimento dos *cookies* são resultados preliminares para definição da metodologia.

Figura 4 – Cookies obtidos: a. *Cookies* padrão com farinha de trigo; b. *Cookies* com a substituição parcial da farinha de trigo por farinha mista de batata-doce e casca de maracujá.



Fonte: Autoria própria, 2021.

Análise física dos *cookies*

Foram realizadas análises físicas em três amostras dos biscoitos padrão e em três amostras dos biscoitos obtidos com a substituição parcial da farinha de trigo. Nos biscoitos padrão, a massa média obtida foi de $26,7 \pm 1,5\text{g}$ enquanto o diâmetro médio foi de $5,4 \pm 0,1\text{ cm}$.

Ademais, nos biscoitos obtidos com a substituição parcial da farinha de trigo por 35% de farinha mista, a massa média e o diâmetro médio foi de $23,3 \pm 1,5\text{g}$ e $6,4 \pm 0,2\text{cm}$, respectivamente.

Os resultados obtidos de forma preliminar já nos indicam os benefícios iniciais do produto, uma vez que foi possível obter um biscoito maior do que o padrão no que se refere ao diâmetro ($6,4 \pm 0,2\text{cm} > 5,4 \pm 0,1\text{ cm}$), o que nos indica que haverá o consumo de um alimento mais nutritivo, gastando uma menor quantidade de ingredientes e consequentemente tendo um menor custo.

Com relação as características físicas dos *cookies*, os diâmetros obtidos foram superiores ao encontrado por Perez e Germani (2007) durante a elaboração de biscoitos com farinha de berinjela (4,3 cm), o que pode nos indicar que uma redução na quantidade de massa se faça necessária para produção das unidades dos biscoitos.

Primeiramente, espera-se a produção de um alimento rico em nutrientes, por meio do desenvolvimento dos biscoitos tipo *cookies* com batata-doce e casca de maracujá. Os biscoitos tipo *cookies* elaborados resultarão em um produto com alto valor de fibra alimentar presente, por estar utilizando a casca de maracujá. Borges *et al.* (2006) citam o efeito benéfico do consumo de fibras alimentares, sendo que o consumo de aproximadamente 15 g/dia de fibras solúveis é suficiente para reduzir os níveis sanguíneos de glicose e colesterol em cerca de 10%. Deseja-se também que a utilização da batata-doce seja promissora para a produção dos *cookies*, já que são ricas em carboidratos, proteínas, compostos fenólicos, fibras solúveis, antocianinas e carotenoides (AKOETHEY *et al.*, 2017).

Quanto a aceitabilidade do biscoito, almeja-se que a formulação tenha os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, além da intenção de compra bem aceitos pelos provadores. Para Teixeira *et al.* (1987), é necessário que o produto obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% para que este seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais.

Em relação aos resíduos orgânicos, ao serem descartados no meio ambiente, entram em decomposição e geram gases tóxicos que poluem o ecossistema, revela dados da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (COLOMBO, 2019). A disposição inadequada desses resíduos gera chorume, emissão de metano na atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças. Dessa maneira, medidas devem ser tomadas para erradicar essa problemática, uma vez que a natureza e a saúde dos seres vivos estão em risco. Sendo assim, reduzir o descarte desses resíduos através do aproveitamento deles, é outro resultado esperado e cobiçado para esse projeto.

Como a redução do desperdício de resíduos alimentícios é um dos resultados esperados, é importante destacar que somente no Brasil, são desperdiçadas 23,6 milhões de toneladas de alimentos por ano, principalmente de alimentos como vegetais, legumes e frutas (BRASIL, 2019). Posto isso, esse projeto busca contribuir para a redução dessa porcentagem de desperdício, tendo em vista o aproveitamento dos resíduos, o combate à desnutrição, a diminuição da produção de lixo orgânico, dentre outros.

Ademais, o desenvolvimento de um novo produto alimentício se faz importante. Desenvolver é pensar em uma inovação que traga benefícios ao coletivo, envolvendo a saúde da natureza, os consumidores, quem desenvolve o produto e os agricultores familiares que fornecem a matéria prima necessária. Diante disso, anseia-se que haja uma possibilidade dessa ideia interferir positivamente na renda dos agricultores, esperando que os alimentos originados das suas produções agrícolas sejam totalmente valorizados e aproveitados, além de reconhecer e destacar a importância do trabalho desses agricultores familiares para o desenvolver de projetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pressupõe-se que o prosseguimento desse projeto “Desenvolvimento de biscoito tipo *cookies* com farinha mista de batata-doce e casca de maracujá” seja capaz de reverter esse cenário de desperdício de alimentos. Somado a isso, é inegável a relevância do desenvolvimento do biscoito, uma vez que esse beneficia o planeta Terra (reduz a produção de lixo orgânico), prevenindo desastres ecológicos, é uma fonte de renda para o produtor rural por utilizar das suas produções, além de fornecer uma alimentação saudável aos consumidores por ser um produto desenvolvido com batata-doce e casca de maracujá. A raiz participa do suprimento de calorias, vitaminas e minerais na alimentação humana, já o resíduo alimentício contém várias propriedades antioxidantes, nutricionais e funcionais capazes de reduzir o colesterol, auxiliar na perda de peso e reduzir a absorção de glicose na corrente sanguínea, combatendo assim a diabetes e prevenindo outras doenças.

Agradecimentos

Agradecemos ao **CNPq** (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica Jr e ao **IF Baiano** pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

AKOETHEY, W.; BRITAIN, M. M.; MORAWICKI, R. O. Potencial para utilização de subprodutos do cultivo e processamento de batata-doce. *Ciência Rural*, v. 47, n. 5, p. 1-8, 2017.

AMORIM, E. G. Elaboração alternativa de produtos a partir de resíduos alimentares. *Veredas Favip-Revista Eletrônica de Ciências*, 2014. v.7, n. 1, p. 50-60, 2014.

BARROSO, A. J. R.; ALMEIDA, F. de A. C.; SILVA, L. M. de M. Farinha de amendoim para aplicação na preparação de alimentos sem glúten. Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – PB.BR n. 102018012481-1 A2. Depósito: 19 de junho de 2018. Concessão: 24 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1479370&SearchParameter=AMENDOIM,%20FARINHA,%20GL%20DATEN%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em: 20 out. 2020.

BORGES, S. V., BONILHA, C. C., MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita moschata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como ingredientes em biscoitos tipo *cookie*. *Alimentos e Nutrição*, v. 17, n. 3, p. 317-321, 2006.

BRASIL. Associação Brasileira de Supermercados – ABRAS. Brasil desperdiça 23,6 milhões de toneladas de alimentos por ano. 2019. Disponível em: <https://www.abras.com.br/clipping.php?area=1&clipping=69338#:~:text=somente%20no%20rasil%2c%20s%20a3o%20desperdi%20a7adas,melhor%20sobrar%20do%20que%20falt%20ar%20e%2080%9d>. Acesso em: 20 out. 2020.

CARVALHO, C. C.; BASSO, C. Aproveitamento integral dos alimentos em escola pública no município de santa maria – RS. *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 17, n. 1, p. 63-72, 2016.

CATARINO, R.P. F. Elaboração e caracterização de farinha de casca de maracujá para aplicação em biscoitos. 2016. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

CENTENO, D. C.; SANTOS, V. A. Q.; MARTINS, C. V.; NAKAO, A. H.; SOUZA, A. S. de. Farinha de casca de maracujá: produção e aplicação na elaboração de *cookies* integrais. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, v.11, n.22, p. 3776-3788, 2015.

COLOMBO, S. Adubo orgânico: a sustentabilidade que vem do lixo. Escola de Engenharia de Lorena – EEL. São Paulo: EEL – Universidade de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://site.eel.usp.br/noticias/adubo-organico-sustentabilidade-que-vem-do-ixo#:~:text=A%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20res%C3%ADduos%20org%C3%A2ncos,fato%20comum%20do%20nosso%20cotidiano.&text=Os%20demais%2C%20s%C3%A3o%20depositados%20em,Limpeza%20P%C3%BAblica%20e%20Res%C3%ADduos%20Especiais>. Acesso em: 20 out. 2020.

CRISTO, T. W de; LIMA, L. de F.; SILVA, V. da C.; CANDIDO, C. J.; SANTOS, E. F. dos; NOVELLO, D. Aproveitamento da casca de batata doce na produção de panetone: Caracterização físico-química e aceitabilidade sensorial entre crianças. *Revista Conexão Ciência*, v. 13, n. 2, p. 21-28, 2018.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. Aproveitamento de resíduos vegetais para produção de farofa temperada. *Alimentação e Nutrição*, v. 22, n. 4, p. 657-662, 2011.

DIAS, L. G. Aproveitamento da casca do maracujá em formulações de bebidas lácteas saborizadas com boca boa (*buchenavia tomentosa*) e pera do cerrado (*eugenia klotzchiana berg*). 2016. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde – GO, 2016.

FEDDERN, V.; DURANTE, V. V. O.; MIRANDA, M. Z. de; MELLADO, M. de L. M. S. Avaliação física e sensorial de biscoitos tipo *cookie* adicionados de farelo de trigo e arroz. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 14, n. 4, p. 267-274, 2011.

FERREIRA, C. M.; LIMA, S. B. de; ZAMBELLI, R. A.; AFONSO, M. R. A. Efeito da farinha mista de subprodutos vegetais em pães tipo forma. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 2, p. 8710-8724, 2020.

FIGUEIREDO, V. R. de; FIGUEIREDO, A. F. R. Desenvolvimento de biscoitos tipo *cookies* com adição de farinha de cogumelo. Depositante: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO. BR n. 102018070079-0 A2. Depósito: 28 de setembro de 2018. Concessão: 07 de abril de 2020. Disponível em: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=148999&SearchParameter=FARINHA,%20CASCA%20DE%20MARACUJ%C1,%20TIL%C1PIA%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=>. Acesso em: 25 jun. 2020.

FOGAGNOLI, G.; SERAVALLI, E. A. G. Aplicação de farinha de casca de maracujá em massa alimentícia fresca. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 17, n. 3, p. 204-212, 2014.

HORN, D. S. Dicas nutricionais – propriedades nutricionais do maracujá, 14 de março de 2014. Disponível em: <http://nutricaoeacao.com.br/propriedades-nutricionais-do-maracuja/>. Acesso em: 20 set. 2020.

LUENGO, R. de F. A.; PARMAGNANI, R. M.; PARENTE, M. R.; LIMA, M. F. B. F. Tabela de composição nutricional de hortaliças. Ed. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. 4p.

MAKINO, A V.; OTOBONI, A. M. M. B.; BRUNATTI, A. C. S.; LEONEL, M.; OSHIWA, M.; MARINELLI, P. S.; TANAKA, A. Y. Biscoitos do tipo *cookie* “kekse” desenvolvidos à base de batata-doce. *Revista Raízes e Amidos Tropicais*, v.13, n. 1, p. 73-89, 2017.

MALUF, W. R. A batata-doce e seu o potencial na alimentação humana, na alimentação animal, e na produção de etanol biocombustível. Departamento de Agricultura (DAG) - Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG, 2005.

MELO, A. M. de; MELO, A. M. de; SALGADO, R. L. Processo de produção de empanado de tilápia com farinha da casca do maracujá. Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA (BR/PB). BR n. 102018016291-8 A2. Depósito: 09 de agosto de 2018. Concessão: 03 de março de 2020. Disponível em: https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1484_57&SearchParameter=EMPANADO,%20TIL%C1PIA,%20FARINHA,%20CASCA,%20MARACUJ%C1%20%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=. Acesso em: 20 out. 2020.

MENEZES, C. C.; BORGES, S. V.; CIRILLO, M. Â.; FERRUA, F. Q.; OLIVEIRA, L. F.; MESQUITA, K. S. Caracterização física e físico-química de diferentes formulações de doce de goiaba (*Psidium guajava* L.) da cultivar Pedro Sato. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 29, n. 3, p. 618-625, 2009.

NASCIMENTO, E. M. da G. C. do; ASCHERI, J. L. R.; CARVALHO, C. W. P. de; GALDEANO, M. C. Benefícios e perigos do aproveitamento da casca de maracujá (*Passiflora edulis*) como ingrediente na produção de alimentos. Revista Instuto Adolfo Lutz, v. 72, n.1, p.1-9, 2013.

OLIVEIRA, L. F. de; NASCIMENTO, M. R. F.; BORGES, S. V.; RIBEIRO, P. C. do N.; RUBACK, V. R. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* F. *Flavicarpa*) para produção de doce em calda. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.22, n. 3, p. 259-262, 2002.

PEREIRA, D. E.; BIDÔ, R. de C. A.; MARTINS, A. C. S.; SILVA, A. R. da; SILVA, J. V. P. da; OLIVEIRA, M. E. G. de; MORAIS, J. L. de; SOARES, J. K. B.; JERÔNIMO, H. M. Â.; SILVA, R. de S. Desenvolvimento de barra de cereais a partir da farinha integral de batata-doce com adição de soro de leite caprino. Depositante: UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – PB. BR n. 102018012259-2 A2. Depósito: 15 de junho de 2018. Concessão: 17 de dezembro de 2019. Disponível em: https://gru.inpi.gov.br/pePI/servlet/PatenteServletController?Action=detail&CodPedido=1479_121&SearchParameter=BARRA,%20CEREAIS,%20BATATA-DOCE,%20SORO,%20LEITE,%20CAPRINO%20%20%20%20%20%20%20&Resumo=&Titulo=. Acesso em: 20 out. 2020.

PEREZ, P. M. P.; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 27, n. 1, p. 186-192, 2007.

SANTANA, F. C.; SILVA, J. V.; SANTOS, A. J. A. O.; ALVES, A. R.; WARTHA, E. R. S.; MARCELLINI, P. S.; SILVA, M. A. A. P. Desenvolvimento de biscoito rico em fibras elaborado por substituição parcial da farinha de trigo, por farinha da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) e fécula de mandioca (*Manihot esculenta crantz*). Alimentos e Nutrição, v. 22, n. 3, p. 391-399, 2011.

SILVA, M. B. de; RAMOS, A. M. Composição química, textura e aceitação sensorial de doces em massa elaborados com polpa de banana e banana integral. Revista Ceres, v. 56, n. 5, p. 551-554, 2009.

SILVEIRA, M. A.; ANDRÉ, C. M. G.; ALVIM, T. C.; DIAS, L. E.; TAVARES, I. B.; SANTANA, W. R.; SOUZA, F. R. A cultura da batata-doce como fonte de matéria-prima para a produção de etanol. Palmas-TO: Universidade Federal do Tocantins, 2007. p. 45 (Boletim

Técnico).

SOARES, R. M.; SOUZA, F. das C. do A.; AGUIAR, J. P. L.; PONTES, G. da C. Aproveitamento da casca do maracujá-do-mato (*passiflora cincinnata*) para a produção de doce diet. 2013. Congresso de Iniciação Científica PIBIC/CNPq - PAIC/FAPEAM, Manaus – AM, 2013.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Ed. Florianópolis: UFSC, 1987. 180p.

CAPÍTULO 6

INCLUSÃO ESCOLAR E PESSOA COM NEUROMIELITE NA EDUCAÇÃO BÁSICA, TÉCNICA E TECNOLÓGICA: TRAJETÓRIA ESCOLAR DE UMA ESTUDANTE

Neide Pinto dos Santos¹ (IFBA)

Silvanir de Jesus Costa² (TEC em Alimentos/IF Baiano)

RESUMO

Este estudo apresenta uma revisão bibliográfica que buscou identificar pesquisas relacionadas à Neuromielite e Educação Especial, no endereço eletrônico Scientific Electronic Library Online – SCIELO em diálogo com relato de experiência de uma estudante da Educação Básica, Técnica e Tecnológica com Neuromielite. A Neuromielite Óptica (NMO) é uma doença inflamatória, desmielinizante, imunomediada e necrotizante do Sistema Nervoso Central (SNC), ocasionando dentre outras limitações, a dificuldade visual. Foram encontrados cinco artigos, todos na área da saúde, e estes foram analisados a partir dos objetivos e conclusões. O relato da estudante oportunizou refletir sobre inclusão escolar de pessoas com Neuromielite. Não foram encontrados trabalhos na área da educação sobre a temática, o que sugere realização de estudos sobre a inclusão de pessoas com Neuromielite no contexto escolar, objetivando ações conjuntas entre a área da saúde e da educação para melhor atender estas pessoas.

Palavras-chave: Educação; Inclusão; Neuromielite.

INTRODUÇÃO

O presente estudo surge da necessidade de aprofundar conhecimentos sobre a Neuromielite e as limitações impostas pela doença, como também conhecer a trajetória escolar de uma estudante, cujo relato evidencia as dificuldades em lidar com uma doença rara e desconhecida, tanto para ela, quanto para alguns profissionais da área da saúde e da educação.

À estudante foi ofertado o Atendimento Educacional Especializado (AEE) no Núcleo de Apoio às pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) do IF Baiano, e durante o acompanhamento da estudante foi possível conhecer os desafios que ela teve que enfrentar no seu processo de escolarização anterior e durante sua formação no IF Baiano em relação à dificuldade visual, de locomoção, entre outras que ela apresentou. Através da

¹ Atuou como professora EBTT do Atendimento Educacional Especializado, do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), do Instituto Federal Baiano, no período de 2018 a 2022. Atualmente é professora Pedagoga no Instituto Federal da Bahia. neidesantos86@gmail.com.

² Estudante egressa do IF Baiano no ano de 2019 do curso Técnico em Alimentos. Graduada em enfermagem pela Faculdade Adventista da Bahia-FADBA silvanircosta.sc@hotmail.com.br.

escuta da estudante e de suas necessidades específicas, práticas inclusivas e estratégias de ensino tiveram que ser pensadas para melhor atendê-la, assim como o nosso olhar para a pessoa com Neuromielite foi ampliado, com vistas a favorecer o aprendizado, respeitando as particularidades desses sujeitos que estão inseridos no espaço escolar.

Neuromielite Óptica (NMO) é uma doença inflamatória, desmielinizante, imunomediada e necrotizante do Sistema Nervoso Central (SNC) clinicamente caracterizada pelo envolvimento do nervo óptico e da medula espinhal. Segundo Fabrizio et al. (2018), na revisão da literatura, essa doença acomete predominantemente o sexo feminino, em comparação ao sexo masculino, com idade média de início das manifestações aos 39 anos. Porém, nos achados de pesquisa sobre a doença de Devic, desenvolvida pelos autores supracitados, destacou uma paciente de 29 anos acometida com a Neuromielite. Corroborando com os achados da pesquisa citada anteriormente, Silva et al. (2001) apresentam em seu trabalho um estudo de caso com paciente de seis anos. Ambos divergem da literatura sobre esta temática no que se refere à idade do início das manifestações da doença.

As pessoas acometidas por esta doença, apesar de sofrerem em diferentes proporções, nem sempre se encontram hospitalizadas ou com necessidades de cuidados em nível terciário na Rede de Atenção à Saúde (RAS). Nesse sentido, os autores Fabrizio et al. (2018) defendem a importância da gestão do cuidado na Atenção Primária à Saúde (APS), responsável pelo acompanhamento e pela continuidade do cuidado. O cuidado às doenças raras no âmbito da APS e RAS está descrito na Portaria n.º 199, de 30 de janeiro de 2014 do Ministério da Saúde (MS), a qual institui a Política Nacional de Atenção Integral às Pessoas com Doenças Raras e aprova as Diretrizes para Atenção Integral às Pessoas com Doenças Raras no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS).

Os estudos escassos sobre Neuromielite, na busca realizada para desenvolvimento do presente estudo, sinalizam para a importância de aprofundamento da temática, principalmente quando se trata dos sujeitos acometidos por esta doença e estão inseridos dentro do espaço educacional. Diante das limitações e dificuldades, a exemplo da dificuldade visual, consequente da Neuromielite, é imprescindível problematizar a inclusão de pessoas com Neuromielite na Educação Básica Técnica e Tecnológica.

A inclusão escolar foi tema de conferências internacionais, a exemplo da Conferência Mundial de Educação para Todos, realizada em 1990 em Jomtien (Tailândia),

e da Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, assim como, tem crescido nos dias atuais, a tematização no âmbito educacional, político e social das questões inclusivas. Destaca-se também a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, aprovada pela 61ª Assembleia Geral da ONU, em dezembro de 2006. A Convenção tem como base o modelo social de interpretação da deficiência, ressaltando que as limitações funcionais impostas pelo ambiente físico e social merecem ser problematizadas e não somente as condições individuais dos sujeitos. Suas disposições abrangem os direitos sociais, econômicos e culturais, direitos civis e políticos assinalando peculiaridades em seu exercício por pessoas com deficiência incluindo explicitamente questões educacionais.

Outros textos legais marcam a trajetória de luta da Educação Especial e Educação Inclusiva, a exemplo da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva de 07 de janeiro de 2008 (BRASIL, 2008); a Nota Técnica nº 11 de 07 de maio de 2010 que traz orientações para a institucionalização da Oferta do Atendimento Educacional Especializado em Salas de Recursos Multifuncionais, implantadas nas escolas regulares (BRASIL, 2010); o Decreto 7.611 de 17 de novembro de 2011 que discorre sobre a Educação Especial, o Atendimento Educacional Especializado e dá outras providências (BRASIL, 2011); a Lei 12.796 de 04 de abril de 2013 que altera a Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 delimitando o Público Alvo da Educação Especial (BRASIL, 2013); a Lei n. 13.005 de 25 de junho de 2014 (BRASIL, 2014), a qual instituiu o Plano Nacional de Educação; a Lei 13.146 de 06 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), a qual instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência – Estatuto da Pessoa com Deficiência. Esses documentos constituem marcos legais que embasam a construção de práticas educativas inclusivas e fomentam a necessidade de formação continuada para atuação docente nas instituições de ensino dentro de uma perspectiva da educação inclusiva.

A Neuromielite ainda é pouco pesquisada e discutida, nesse sentido, a importância de aprofundar o conhecimento sobre esta doença e de aprender a lidar com a pessoa que tem comprometimento visual como consequência da mesma é de suma importância para colaborar com uma educação inclusiva e incentivar práticas educativas que ajude as pessoas com deficiência a superar seus limites e a desenvolver suas potencialidades.

METODOLOGIA

O presente estudo apresenta uma revisão bibliográfica de artigos publicados em periódicos cadastrados no endereço eletrônico Scientific Electronic Library Online – SCIELO a partir do descritor Neuromielite e busca dialogar com o relato de experiência de uma estudante da Educação Básica, Técnica e Tecnológica com Neuromielite.

Para elaboração do presente trabalho foi realizada a leitura de cinco artigos, elegendo como critério o foco de análise de cada pesquisa. Esta produção textual, considerando os dados analisados, pretende articular os diferentes objetivos e conclusões dos cinco artigos em diálogo com a narrativa da trajetória escolar da estudante no que tange a educação inclusiva.

A partir de uma abordagem qualitativa e fazendo uso do roteiro de entrevista semiestruturada, o presente estudo buscou analisar a trajetória da discente com Neuromielite e compreender o significado atribuído por ela ao processo de saúde-doença e quais implicações trazem ou trouxeram para seu processo de escolarização.

O foco do relato da estudante se deu em relação à saúde e à doença, aos serviços de saúde utilizados, aos processos terapêuticos realizados e à essência dessa vivência para a pessoa acometida por Doença de Devic, acompanhada por um neurologista especialista em doenças raras e sendo atendida em clínica privada de referência na cidade de Salvador- BA, bem como em relação a sua percepção de educação inclusiva a partir de sua inserção na rede federal de ensino.

REFERENCIAL TEÓRICO

Da consulta feita na base de dados SCIELO, a partir do descritor Neuromielite, foram encontrados cinco artigos, publicados no Brasil e escritos na Língua Portuguesa. Estes foram analisados a partir de seus objetivos e conclusões. Cada estudo até aqui analisado, enfoca aspectos que diferem entre si e ao mesmo tempo são interligados. Todos importantes para aprofundar conhecimentos sobre a doença de Devic, a saber: (Spina-França et al. 1979); (Limongi et al. 1980); (Machado, Spina-França, 1980); (Silva et al. 2001); (Lana-Peixoto, 2002); (Fabrizio et al. 2018). Todos os trabalhos trazem que a NMO está incluída entre as síndromes desmielinizantes de distribuição restrita, caracteriza-

se pela associação temporal de dois episódios, agudos ou subagudos, de Neurite Óptica (NO) uni ou bilateral e Mielite Transversa (MT) completa ou parcial.

De acordo com Fabrizio et al. (2018), em 1894, o médico Francês Eugene Devic, descreveu pela primeira vez um relato de caso de mielite subaguda com amaurose bilateral de evolução grave, e em homenagem a ele, a patologia foi nomeada como Doença de Devic ou Neuromielite Óptica (NMO).

Os autores Spina-França et al. (1979) analisaram aspectos que levam ao diagnóstico de 353 pacientes com mielopatia não traumática e não tumoral durante o percurso de 20 anos e constataram três aspectos pertinentes quanto à fisiopatologia do acometimento medular, a saber: fatores anatômicos, desmielinização primária ou secundária e a vigência de reação inflamatória. Porém não se evidencia relação entre os três aspectos destacados e para tanto, o autor sugere estudar informes relacionados à imunobiologia do processo.

Limongi et al. (1980), a partir de estudo realizado sobre o comportamento da citologia das proteínas totais e das globulinas gama em pacientes com esclerose múltipla e Neuromielite óptica, mielopatia pós-vacinação e neuromielopatia da deficiência de cianocobalamina, constataram que:

Na EM e na NMO a desmielinização é secundada pela expressão dos fenômenos inflamatórios e, ainda, vasculares. A importância dos mecanismos imunes envolvidos representa o âmago da neuroimunologia, notadamente de aspectos autoimunes do SNC, relacionados a macromoléculas possivelmente modificadas por heteroantígenos de natureza viral. Sua evolução preponderantemente em surtos também é observada nesta casuística (grupo 1) e as alterações observadas no citoproteinograma do LCR são do tipo e intensidade habitualmente descritos. (LIMONGI et al. 1980, p.299)

No estudo de Fabrizio e colaboradores (2018) a NMO é definida como uma síndrome do grupo das Doenças Desmielinizantes Inflamatórias Idiopáticas (DDII) do SNC, que reúne condições clínicas de etiologia desconhecida, agudas ou crônicas. Estas condições clínicas são definidas pelo tipo de manifestação neurológica, distribuição espacial das alterações inflamatórias (sítio único, distribuição restrita ou disseminada), tipo de evolução clínica (monofásico, progressivo, recorrente) e gravidade. Os autores supracitados ainda destacam que a forma recorrente da NMO somente foi reconhecida ao

final da década de 90 e sinaliza para divergências sobre esta doença em razão da dificuldade de diagnóstico diferencial com a Esclerose Múltipla (EM) a mais frequente DDII que caracteristicamente evolui com surtos e remissões.

O estudo de Marco Aurélio Lana-Peixoto (2002), apresenta uma revisão da literatura do sistema visual sensorial entre os anos de 1997 e 1999, relacionados a testes neuro-oftalmológicos, anatomia do nervo óptico, neuropatia óptica isquêmica anterior não arterítica neuropatia óptica isquêmica anterior arterítica, neuropatia óptica isquêmica posterior, complicações neuro-oftalmológicas das doenças da carótida, neurite óptica desmielinizante, relação entre neurite óptica desmielinizante e esclerose múltipla, Neuromielite óptica, neurite óptica auto-imune e neurites ópticas infecciosas. O autor a partir da análise dos artigos selecionados constatou em relação a NMO, dentre outros aspectos, que:

Os pacientes com NMO recorrente eram significativamente mais velhos, mais freqüentemente mulheres, e tinham mais freqüentemente história de doença autoimune. O evento inicial foi mais grave na forma monofásica. Insuficiência respiratória foi mais comum na forma recorrente. A sobrevivência em cinco anos foi mais baixa no grupo recorrente. Características que ajudam distinguir a NMO da EM incluem o LCR, em geral demonstrando mais que 50 células/mm³ e ausência de bandas oligoclonais, assim como a IRM do encéfalo inicialmente normal e a presença de anormalidades espinais envolvendo três ou mais segmentos vertebrais. (LANA-PEIXOTO, 2002, p. 132).

As peculiaridades apresentadas por cada produção textual até aqui estudadas mostram a necessidade da dedicação e aprofundamento desta temática considerando as especificidades que estas possuem. O fato de não encontrar na busca realizada trabalhos com foco na área de educação, sugere a necessidade de incentivar estudos que promovam um diálogo entre as áreas de Educação e Saúde e também com as famílias.

Em 25 de agosto de 2009, pelo Decreto n. 6.949, o governo brasileiro promulgou a Convenção que entende deficiência como um processo ainda em construção e que advém da de processos interativos entre pessoas com deficiência e as barreiras devidas às atitudes e ao ambiente. Estas barreiras impedem a efetiva participação dessas pessoas com necessidades específicas na sociedade com as mesmas oportunidades das demais pessoas.

Entre as decisões políticas nacionais, além do mencionado Decreto, destacam-se a

Constituição Federal de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, o Plano Nacional de Educação de 2001, e a Resolução 02/2001 do Conselho Nacional de Educação, que institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Importante registrar, os Decretos 3.298/99 e 5.296/04 que dispõem, respectivamente, sobre a política nacional de integração e sobre o estabelecimento de normas e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiências ou com mobilidade reduzida.

Pode-se afirmar que nos últimos anos houve grande avanço no que se referem ao Direito Educacional, particularmente em relação a grupos historicamente excluídos das oportunidades escolares, tais como os negros, os indígenas e as pessoas com deficiências.

Segundo Carvalho (2003), a mudança de atitude não acontece de forma repentina, mas decorre de um longo processo, que quase sempre é sofrido e com obstáculos tanto afetivos quanto cognitivos a serem superados. Dessa forma, pensar numa escola inclusiva é problematizar conceitos estabelecidos previamente que dizem respeito à legitimação de padrões sociais que negam as especificidades dos sujeitos.

A respeito da inclusão escolar no Brasil, Mendes (2006) sugere que é preciso pensar a inclusão escolar como um processo em construção e marcada por especificidades e particularidades. Refletir sobre a diferença é uma exigência da sociedade contemporânea. Incluir significa não só acolher as necessidades específicas, mas romper com a noção de um normal que é sempre visto de forma positiva, enquanto se nega e deslegitima o diferente. No entanto, a sociedade contemporânea se apresenta diversa, plural e marcada pelas diferenças expressas nos modos de ser e existir das pessoas.

Entre os dispositivos legais existentes em nosso país, é oportuno lembrar o Decreto Federal 3.298/99, que, além dentre documentos específicos relativos à cultura, ao lazer, ao esporte e ao turismo, dispõe que a pessoa com deficiência deve ser incluída em todas as iniciativas governamentais, respeitadas as suas peculiaridades. Vale salientar que as relações entre a cultura e o indivíduo não permaneceram as mesmas com as transformações sociais (CROCHIK, 1997).

A inclusão da pessoa com deficiência ou limitações, independente da patologia tem o direito de participar das atividades do seu cotidiano, adaptando-se as suas limitações, bem como tem o direito de participar de atividades ofertadas por instituição de ensino. É

importante garantir a inclusão social da pessoa com deficiência, respeitando assim o direito à educação, à saúde, trabalho, transporte, lazer, dentre outros e evidenciar que independente de suas restrições, a pessoa com necessidades específicas pode participar de eventos e atividades realizados, contribuindo de forma positiva, no âmbito do processo de ensino e aprendizagem.

A seguir será apresentado o relato da estudante do IF Baiano acometida com a doença de Devic separado em dois tópicos: a estudante e as primeiras manifestações da doença e trajetória escolar e inclusão. Discorre-se primeiro sobre como que a estudante descobriu a doença e em seguida como foi a experiência escolar diante das limitações impostas pela doença.

A estudante e as primeiras manifestações da doença

A estudante é egressa do Instituto Federal Baiano, tem 41 anos, graduada em enfermagem pela Faculdade Adventista da Bahia/FADBA, afrodescendente, natural de São Felix – BA. Reside em Muritiba – BA, interior do estado. Em 13 maio de 2015 apresentou quadro de náuseas e vômitos persistentes, cefaleia intensa durante 60 dias e posteriormente espasmo com duração de oito meses. A partir desses episódios, foi iniciada investigação complementar para doença do refluxo gastresofágico, realizados exames complementares que se mostraram dentro da normalidade.

Porém, o quadro clínico evoluiu e ela apresentou fraqueza muscular generalizada, em membros superiores e inferiores, da qual ficou paraplégica durante dez meses. Foram realizados alguns exames: Cefalorraquiano, aquaporina-4, ressonância nuclear magnética, mostrando alterações de sinal em região bulbar e atrofia cortical difusa, alterações compatíveis com doença desmielinizante. Dessa forma, deu-se início ao tratamento com azatiprina de 50mg, carbamazepina 400mg meticortem 60mg diazepam 5mg , escitaloprem 10 mg tratamento realizado domiciliar.

Em dezembro de 2015, houve melhora do quadro e ela começou a sentir os movimentos dos membros inferiores e superiores, mas ainda com muita dificuldade para ficar sentada, requerendo a ajuda dos familiares. Em março 2016 começou a sentar sozinha e voltou a andar com auxílio de um andador. Em 2017 foi encaminhada para o centro de reabilitação Sarah Kubitschek na cidade de Salvador - BA, na qual ficou

internada por 45 dias consecutivos. Respondeu bem ao tratamento ofertado, apresentando melhora significativa do quadro e retomando as suas atividades do cotidiano, porém com algumas restrições, tais como: não frequentar academia, correr, dirigir, andar de bicicleta, andar sozinha à noite, evitar altura, carregar peso, não viajar sozinha, evitar estresse, nadar, além de ter horários definidos para ir ao banheiro, dentre outros.

Algumas emoções e aflições a acompanharam durante o percurso da doença, principalmente na descoberta, tais como: susto, angústia, ansiedade e medo: achei que ia ficar paraplégica e que iria morrer. Essas emoções eram exacerbadas. Mesmo ela sendo uma profissional da saúde, tinha muito medo pelo fato de ser uma doença rara e pouco conhecida. Então, a partir dos resultados dos exames e quando se pode fechar o diagnóstico de Neuromielite Óptica também conhecida por Doença de Devic, começou a ter ciência do que realmente eu tinha como também consciência de que essa doença iria mudar totalmente a vida dela.

Após cinco anos que foi acometida pela Neuromielite, continuou fazendo o tratamento sem interrupções e leva um novo estilo de vida. Atualmente ela é acompanhada por uma equipe multiprofissional de fisioterapeuta, psicólogo, neurologista e oftalmologista. De lá para cá, não ouve recorrência da doença, porém, segue com o tratamento medicamentoso, usando azatiaoprina, meticortem, e pregabalina. Em meio a tantos obstáculos enfrentados, vê que é preciso enxergar os obstáculos como um degrau que precisa subir.

Trajetória Escolar e Inclusão no Instituto Federal Baiano

No ano de 2018, ela sente a necessidade de retornar os estudos após três anos afastada da vida acadêmica. Para ela foi um grande desafio se adaptar com uma nova realidade que era a ela apresentada devido às limitações na qual teria de enfrentar após ser acometida pela doença de Devic. No entanto, a vontade de vencer falou mais alto dentro dela: um desejo de não estacionar em razão das limitações adquirida através da Neuromielite. Dentre as limitações que se tornaram presentes em sua vida, destaca-se: a dificuldade visual, a memorização, cervicalvite, disfunções no funcionamento da bexiga e intestinos, entre outras. Uma primeira dificuldade foi a de locomoção. O ir e vir ao curso no transporte escolar constituiu um desafio. Quase sempre tinha que retornar em pé. Na sala de aula, algumas vezes, era mal interpretada por alguns docentes que considerava o fato

de ela ser uma pessoa graduada e não ter conhecimento nos assuntos abordados em sala.

No decorrer do curso foi contemplada com o Atendimento Educacional Especializado ofertado pelo Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades específicas (NAPNIE) do IF baiano, que contando com a colaboração de docentes e de profissionais de apoio e assistência estudantil, norteou de forma positiva a estudante, ajudando-a a superar os limites impostos a ela pela doença e contribuindo para o desenvolvimento de suas potencialidades e de suas necessidades específicas, principalmente à dificuldade visual.

As adaptações realizadas nas atividades foram importantes para que ela pudesse melhor acessar o conhecimento e dar continuidade ao processo de aprendizagem no curso. Além dessas adaptações, a estudante foi encaminhada para o Instituto de Cegos, localizado na cidade de Salvador-BA, onde recebeu atendimento oftalmológico. Atualmente ela faz acompanhamento da evolução do quadro clínico na referida instituição, a qual constituiu um suporte institucional importante.

O olhar para a pessoa com necessidade específica é de suma importância para que os sujeitos e sintam parte do processo de escolarização, contribuindo com este e não como entrave no processo de ensino. Bem como, a sociedade tem o desafio de se preparar para o convívio com a diferença entendendo-a como potencialidade e como motivadora de estratégias que priorizem o respeito e o diálogo com sujeitos que tem necessidades específicas, que são plurais e que esta diversidade enriquece as relações sociais e não o contrário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo configura-se relevante ao abordar um tema latente na sociedade contemporânea. Buscou-se neste trabalho contribuir com a discussão sobre Neuromielite e educação, objetivando ampliar nosso conhecimento sobre esta doença e sobre inclusão na educação básica. As discussões trazidas por esta temática pode ser útil para profissionais que vão lidar com Pessoas com Necessidades Específicas no seu cotidiano.

Nessa perspectiva, as análises aqui apresentadas se tornam pertinentes para educadores e profissionais da área da saúde refletir sobre como essas informações,

podem ser mais evidenciadas, nas unidades de Ensino e de Saúde, e também, com familiares, estes que são principais atores no processo de acolhimento destas pessoas.

A escassez de estudos na área da educação sobre a pessoa com Neuromielite evidencia a necessidade de intensificar pesquisas nessa área, onde conquistas e desafios possam ser apontados como meios de favorecer uma educação efetivamente inclusiva.

Vale ressaltar também, que os cinco artigos estudados trazem em seus relatos inquietações sobre meios de melhor atender essas pessoas na área da saúde, já que ainda não se conhece a etiologia da Neuromielite. Estes estudos foram pertinentes ao enfatizarem a importância de aprofundar conhecimento sobre a doença e formas de tratamento para melhor atender as pessoas acometidas pela doença

Também é de suma importância aprofundar cada vez mais a temática NMO para que a pessoa, independentemente de suas limitações, possa desfrutar de todos os seus direitos, sendo respeitada e acolhida na família, na escola e na sociedade. Para tal fim, é imprescindível que a sociedade como um todo esteja preparada para acolher e interagir com as variadas limitações humanas, que acometem de forma mais significativa, determinados grupos da população.

É preciso intensificar os estudos na área de Educação Especial para que os profissionais da área de Educação e Saúde possam estar mais bem preparados, colaborando para o incentivo de intervenções que ajudem na interação social de pessoas com deficiência, e principalmente pessoas com Neuromielite.

A deficiência, vista como incapacidade, fomenta cada vez mais o preconceito. Para a inclusão de pessoas com Neuromielite, assim como outras deficiências, faz-se necessário uma mudança de concepção da sociedade, buscando valorizar as diferenças e aprender a conviver com elas.

Nesta perspectiva, é imprescindível aprofundar essas discussões para que iniciativas sejam pensadas com a finalidade de ajudar na estimulação do desenvolvimento e minimização dos efeitos ocasionados pela doença, e consequentemente favorecer as condições necessárias para o atendimento dos sujeitos com Neuromielite.

Atender e auxiliar a pessoa com Neuromielite não deve ser só uma preocupação do serviço de Saúde e da Educação, mas, toda a sociedade deve se sentir responsável. Além disso, a inclusão social deve, cada vez mais, assumir uma perspectiva interdisciplinar e interinstitucional para que as ações sejam refletidas conjuntamente e não de forma

isoladas e pontuais. Um olhar múltiplo sobre como lidar com a Neuromielite oportunizará intervir no processo de desenvolvimento destas pessoas numa abordagem mais ampla e eficaz.

O processo de gestão do cuidado desenvolvido para a estudante participante deste trabalho destaca que tal processo envolveu os três níveis de atenção à saúde, destacando-se a importância de um trabalho multidisciplinar entre ESF/NASF e demais níveis de atenção à saúde. A estudante relatou as emoções e aflições presentes no percurso da doença, principalmente na descoberta, citada por ela como: susto, angústia, ansiedade e medo. Dessa forma, o presente trabalho pode contribuir para ampliar o conhecimento de profissionais e pessoas acometidas por doenças desmielinizantes, inflamatórias e degenerativas quanto à necessidade de pensar a inclusão de pessoas com Neuromielite no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição [de 1988] da República Federativa do Brasil. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 5 out. 1988.

BRASIL. Decreto nº. 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a política nacional para a integração da pessoa portadora de deficiência, consolida normas de proteção, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 21 dez1999.

BRASIL. Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as leis nº 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e nº10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 3 dez 2004.

BRASIL. Decreto Nº 6.949. de 25 de Agosto de 2009. Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de Março de 2007.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 dez.

BRASIL. Lei nº 10.172, de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE). Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.

BRASIL. Lei n. 12.796, de 4 de abril de 2013: altera a Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília: Planalto Central, 2013.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 26 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na educação básica. Brasília, DF: MEC/ SEESP. 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. MEC/SEESP. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Nota Técnica nº 11, de 07 de maio de 2010. Orientações para a Institucionalização na Escola, da oferta de Atendimento Educacional Especializado – AEE em salas de recursos multifuncionais. MEC/SECADI/DPEE. Brasília, DF, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011. Dispõe sobre a Educação Especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. MEC/SECADI. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil>. Acesso em: 11 jun. 2019.

CARVALHO, R. E. *Experiências de assessoramento a sistemas educativos governamentais na transição para a proposta inclusiva*. Movimento: Revista da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, n. 7, p. 39-59, maio, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2017024603345://>>. Acesso em: 13.jul.20.

CROCHIK, J. L. *Preconceito: indivíduo e cultura*. Revista Temas em Psicologia. São Paulo:1997. Disponível em:< <http://pepsic.bvsalud.org/scielo>>. Acesso em: 13.jul.2020.

FABRIZIO, GC; GONÇALVES JÚNIOR, E; CUNHA, KS; KAHL, C; SANTOS, JLG; ERDMANN, AL. *Gestão de cuidado de um paciente com doença de Devic na atenção primária à saúde*. Revista Escola de Enfermagem: Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1980-220X2017024603345://>>. Acesso em: 13.jul.20.

LANA-PEIXOTO, M.A. *Neuro-oftalmologia: Sistema Sensorial-parte I* revisão 1997-1999. Revista Arquivos de Neuro- Psiquiatria: 1981. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0004-2749200200010002>>. Acesso em: 13.jul.20.

LIMONGI, J.C.P.; MACHADO, L.R.; SPINA-FRANÇA, A. *Afecções desmielinizantes e citoproteínograma do líquido cefalorraquiano*. Revista Arquivos de Neuro- Psiquiatria: 1980. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004_282X1980000400005>. Acesso em: 13.jul.20.

MENDES, E. G. *A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil*. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo =S1413-. 24782006000300002&lng=pt&nrm=iso>>. Acesso em: 15. Jun. 2020.

ONU-Organização das Nações Unidas. Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência: aprovada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 13 de dezembro de 2006.

SILVA, A. R da; BARROS S.V. T; ROTTA, N.T; OHEILER, L.; STONE, I; MELLO, L.R. *Doença de Devic: um relato de caso*. *Jornal de Pediatria: Porto Alegre*, 2001. Disponível em: < <https://doi.org/10.1590/S0021-75572001000600017> >. Acesso em: 13.jul.20.

SPINA-FRANÇA, A.; SALUM, P.N.B; LIMONGI, A; BERGER, E; LOSSO, E.R. *Mielopatias: Aspectos diagnósticos*. *Revista Arquivos de Neuro- Psiquiatria*: 1980. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0004-282X1980000400005>>. Acesso em: 13.jul.20.

CAPÍTULO 7

PRÁTICAS ALTERNATIVAS PARA O ENSINO SOBRE FUNGOS

Marília Dantas e Silva¹
Jacqueline Araújo Castro¹

¹ Professor(a) EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Governador Mangabeira. marilia.silva@ifbaiano.edu.br, jacqueline.castro@ifbaiano.edu.br

RESUMO

Os fungos são organismos heterótrofos, que nutrem-se por absorção e agem como mutualistas, sapróbios ou parasitas. O objetivo deste trabalho foi à realização de uma aula prática com a finalidade de demonstrar os diferentes tipos de fungos, relacionando-os com a sua importância para o ambiente e com seus usos na alimentação humana. As aulas práticas foram realizadas com quatro turmas do segundo ano do ensino médio integrado do Campus do IF Baiano de Governador Mangabeira, no ano 2019. Os estudantes foram organizados em grupos e realizaram cinco procedimentos para o aprendizado sobre fungos. De uma forma geral, todos os estudantes obtiveram um aprendizado significativo. As atividades realizadas foram simples e de fácil acesso, podendo ser adaptadas para qualquer realidade. Este trabalho demonstrou que é possível a realização de atividades práticas, com fungos, em sala de aula, proporcionando um maior aproveitamento dos estudantes.

Palavras-chave: ensino de Biologia; micologia; aula prática.

INTRODUÇÃO

Os fungos constituem um dos grupos de seres vivos com maior número de espécies do planeta (HAMMOND *et al.*, 1995), com uma diversidade estimada que varia entre 1,5 a 6 milhões de espécies (TAYLOR *et al.*, 2014). Eles são organismos eucariontes heterótrofos, que nutrem-se por absorção e agem como mutualistas, sapróbios ou parasitas; são unicelulares ou constituídos por um micélio; apresentam células com parede celular de quitina e glucano, e têm como principal substância de reserva o glicogênio (ALEXOPOULOS *et al.*, 1996; KIRK *et al.*, 2008).

O modo como o “Reino Fungi” vem sendo abordado no componente curricular Biologia, assume uma abordagem, na maioria das vezes expositiva, com grande valorização dos conteúdos conceituais e descritivos (SILVA *et al.*, 2009). Assim existe a necessidade da realização de aulas práticas sobre o tema, com a finalidade de

complementar o aprendizado do conteúdo em sala de aula.

De uma forma geral, a aula prática demonstra aos estudantes o quanto a ciência está presente em seu cotidiano, além de trazer para a sua realidade tudo que eles veem na teoria, transformando a aula em algo mais visual e manual. Estas atividades fazem com que os estudantes desenvolvam uma série de habilidades ligadas à reflexão-ação e, quando bem concebidas, podem preparar o estudante para a vida social, de forma crítica e responsável (MORAES; ANDRADE, 2010).

O objetivo deste trabalho foi a realização de uma aula prática com a finalidade de demonstrar os diferentes tipos de fungos, relacionando com a importância destes para o ambiente e alimentação humana.

MATERIAL E MÉTODOS

A aula prática foi realizada com quatro turmas do segundo ano dos cursos Técnicos em Informática e Agroindústria Integrado ao Ensino Médio, do Campus do IFBaiano de Governador Mangabeira no ano de 2019. Após as aulas teóricas abordando o assunto Fungos (características gerais, reprodução, espécies e importância), os estudantes participaram de uma prática orientada em sala de aula. Os alunos foram organizados em grupos e receberam o roteiro de prática, que foi então apresentado juntamente com os materiais que seriam utilizados. A aula apresentou cinco procedimentos (Figura 1): (1) observação de cogumelos comestíveis (Shitake, Shimeji e Champion) a olho nu e com da lupa manual, verificando a formação do chapéu, cores, cheiros, etc; (2) observação de alimentos (pães, frutas, etc) que sofreram a ação de fungos; (3) observação da fermentação com a utilização de balão de festa, água morna, fermento biológico, açúcar e garrafa plástica; (4) observação de fungos na natureza, sem a retirada de nenhum organismo do ambiente visitado e (5) observação de crescimento de microorganismos em copinhos plásticos com meio de cultura. Após a realização da prática, os estudantes responderam um questionário, disponível no final do roteiro, e entregaram um relatório das atividades realizadas, duas semanas depois o desenvolvimento das mesmas.

Figura 1. Imagens das práticas realizadas com os fungos: A) Cogumelos Shimeji; B) Cogumelos “orelha de pau”; C) Garrafa com mistura de leveduras, água e açúcar, para observar o processo de formação de CO₂ na fermentação e D) Meio de cultura em copo descartável, com crescimento de fungos.



Fonte: Autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A educação em ciências deve proporcionar a todos a oportunidade de desenvolver capacidades que despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas, levando os estudantes a desenvolverem posturas críticas e tomarem decisões fundamentadas em critérios objetivos (BIZZO, 1998). Uma forma de tornar essa aprendizagem mais motivadora é a utilização de aulas práticas, com as quais seja possível uma complementação da aprendizagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, como o realizado com os fungos no presente trabalho.

De uma forma geral todos os estudantes obtiveram um aprendizado significativo a

respeito dos fungos após o desenvolvimento das atividades. A prática ajudou no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, facilitou a compreensão, tornando a aula mais dinâmica e atrativa. As atividades realizadas foram simples e de fácil acesso, podendo ser adaptadas para qualquer realidade. A utilização deste tipo de material no ensino de ciências atende às recomendações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que incentiva o uso de recursos presentes no cotidiano dos discentes na construção da aprendizagem.

Segundo Jean Piaget e Lev Vygotsky, o saber é construído pelo próprio aluno quando ele cria hipóteses e resolve problemas (VON LINSINGEN, 2010). Desta maneira, a manipulação dos fungos, de diferentes tipos, permitiu aos alunos estabelecer conclusões a partir de hipóteses testadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção de aulas práticas no ensino de Biologia torna o conteúdo abordado mais atraente, promovendo mudanças no comprometimento e interação dos estudantes. Atividades deste tipo tem se mostrado didaticamente eficiente, podendo ser modificadas e adequadas para os diversos temas e realidades. Desta forma, o presente trabalho demonstrou que é possível a realização de atividades práticas com fungos, em sala de aula, proporcionando um maior aproveitamento do conteúdo abordado e consequentemente maior aprendizado dos estudantes.

REFERÊNCIAS

- ALEXOPOULOS, C. J.; MIMS, C. W.; BLACKWELL, M. **Introductory mycology**. 4. ed. New York: John Wiley & Sons, 1996. 870 p.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 1998. 144 p.
- HAMMOND, P.; AGUIRRE-HUDSON, B.; DADD, M.; GROOMBRIDGE, B.; HODJES, J.; JENKINS, M.; MENGESHA, M.H.; STEWART GRANT, W. **The current magnitude of biodiversity**. In: HEYWOOD, V. H. Global biodiversity assessment. Londres: Cambridge University Press, 1995. p. 113-138.
- KIRK, P.M.; CANNON, P.F.; MINTER, D.W.; STALPERS, J.A. (Eds.). **Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi**. 10. ed. Wallingford: CAB International, 2008. 784p.
- MORAIS, M. B.; ANDRADE, M. H. de P. **Ciências: Ensinar e Aprender**. 1ª ed. Belo Horizonte: Dimensão, 2010. 128p.

SILVA, C. H., RODRIGUES, C. W. M., OLIVEIRA, G. F., ARAÚJO M. L. F. **Estudando fungos a partir de uma prática problematizadora e dialógica: Relato de uma experiência no ensino médio em uma escola pública.** *In*: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX. (9.), 2009, Recife: UFRPE, 2009. p - Universidade Federal Rural de Pernambuco: 2009. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepeX2009/cd/resumos/R1273-1.pdf>.. Acesso em:30/11/2020.

TAYLOR, D. L.; HOLLINGSWORTH, T. N.; McFARLAND, J. W.; LENNON, N. L.; NUSBAUM, C.; RUESS, R. W. A first comprehensive censos off ungi in soil reveals both hyperdiversity and fine-sacle niche partitioning. **Ecological Monographs**, v. 84, n. 1, p. 3-20, 2014.

VON LINSINGEN, L. **Ciências Biológicas e os PCNs.** Indaial: 2010. 186p.

CAPÍTULO 8

LINGUAGEM FOTOGRÁFICA DO BIOMA CAATINGA: POPULARIZAÇÃO EM MÍDIAS DIGITAIS

Daise Oliveira Carneiro¹
Deise Pereira Gonçalves Santos²
Moacir Andrade dos Santos³

¹ Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Serrinha. daiseeducacaoambiental@gmail.com.

² Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Serrinha. deisemilemum@gmail.com.

³ Acadêmico do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Serrinha. moacir.santos@ifbaiano.edu.br.

RESUMO

O objetivo desse estudo é retratar acerca da popularização da ciência através de mídias digitais com foco no trabalho que vem sendo realizado pelo instagram @sertao-caatingueira cujo objetivo é registrar e divulgar fotografias do bioma Caatinga que venha a desmitificar estereótipos da caatinga como um espaço seco, pobre e sem diversidade, além de ter o objetivo de compartilhar dados científicos com foco nas seguintes temáticas: educação ambiental, agricultura familiar, agroecologia, ciências ambientais, problemáticas socioambientais, tecnologia social, convivência com o semiárido, pesquisas científicas, e empreendedorismo sustentável.

Palavras-chave: educação ambiental; mídias digitais; fotografias; bioma Caatinga.

INTRODUÇÃO

O estudo em questão trata em abordar uma experiência que vem sendo desenvolvida no instagram @sertao-caatingueira, cujo foco centra-se, em contribuir com a popularização das ciências através das mídias digitais, projeto este que visa alcançar seguidores em diferentes municípios, faixa etária e escolaridade, para assim contribuir com a desmitificação do Bioma Caatinga como um espaço seco e pobre.

A ideia de se criar uma conta no Instagram foi resultado de reflexões advindas do trabalho de conclusão de curso da Especialização em Educação do Campo do Instituto Federal em educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Serrinha, cuja pesquisa centrou-se no desenvolvimento de uma pesquisa-ação em Educação Ambiental Comunitária e percepção ambiental do bioma Caatinga na Associação de Moradores do Povoado de Queimada do Cedro- Conceição do Coité(BA).

Para tanto, o trabalho que vem sendo desenvolvido no instagram em questão centra-se, na educação ambiental em espaço virtual por meio de registros e divulgação de fotografias do bioma em questão, além de contribuir no combate à fake News e negacionismo, e abordar a Educação Ambiental no contexto do bioma caatinga, para assim contribuir com reflexões acerca das potencialidades do bioma em questão. Para tanto, a Caatinga é um bioma endêmico, possui uma vasta vegetação e cactáceos adaptados ao clima semiárido, uma fauna bastante diversa onde se concentram diversas espécies de reptéis, insetos, aves e mamíferos. Segundo, Nascimento (2015, p.16) cujo bioma “[...] possui características endêmicas surpreendentes, encontrada somente no nordeste brasileiro. Além de sua peculiar coleção faunística e flora nativas a Caatinga é altamente habitada pelo homem [...]”.

Contudo, é importante pontuar que a compreensão de um bioma vai além do entendimento biológico, há de se considerar também a dinamicidade socioambiental de um lugar, sendo a Educação Ambiental essencial na construção de saberes e valores que implicam a um viés de meio ambiente para além do conceito naturalista.

Assim, compreender a argumentação de Carvalho (2008) quando trata de reconhecer que para aprender sobre a problemática ambiental é necessário ter uma visão complexa de meio ambiente, pois natureza integra uma rede de relações que não é apenas natural, mas também sociais e culturais.

Percepção ambiental e espaços virtuais

O estudo da percepção ambiental enquanto campo de pesquisa aliada à Educação Ambiental “[...]permite identificar a visão do grupo envolvido no processo de sensibilização em relação ao seu meio ambiente e partir desta, proporciona ampliação ou mudança de valores frente às potencialidades e problemas ambientais”. (OLIVEIRA,2009, p.39).

Embora a origem do estudo da percepção ambiental seja a psicologia com a inserção da temática psicologia ambiental, outras áreas do conhecimento têm recebido influência, temos exemplos, na Educação, Geografia e Filosofia. Para Melazo (2005, p.47) “[...] teorias diferentes sobre a percepção são encontradas em várias áreas com diferentes enfoques. As sensações é que nos dão as qualidades, as impressões dos objetos e conseqüentemente os significados e valores atribuídos por nós”.

Para tanto, existe uma necessidade de haver mais pesquisas na perspectiva da questão ambiental com ênfase no bioma Caatinga, uma vez, que o bioma em questão tem seus limites estreitamente no território nacional, e conforme Leal *et al* (2003) é *uma* região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território.

Nesse contexto, a urgência por mudanças perpassa além de um processo educativo formal, sendo que Feitosa(2014) diz que a educação é um elemento chave na promoção do desenvolvimento local sustentável e “[...]a politização dos valores ambientais se expressa, sobretudo, nos projetos de educação não formal, realizados por grupos ecológicos nas comunidades, vinculados à defesa de seu meio, à apropriação social da natureza e à autogestão de seus recursos de produção[...]”.

À guisa disso, essa produção escrita parte do princípio que a Educação Ambiental fomenta práticas e ações dentro e fora dos espaços escolares na perspectiva de compreender o fenômeno na sua totalidade, envolvendo os diversos aspectos sociais, culturais, políticos e econômicos da sociedade, para assim compreender os fenômenos referentes a questão ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da discussão deste estudo, chega-se ao entendimento que o trabalho realizado por meio das mídias digitais com foco na popularização das ciências ambientais e registro e divulgação de fotografias do bioma Caatinga, representa uma ação educativa em potencial por alcançar e contribuir com processos educativos de formação para além dos espaços formais de ensino.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico. 3ed. São Paulo: Cortez, 2008.p.256.
- FEITOSA, Antonia Arisdélia F. M. A. Percepções ambientais planetárias, educação ambiental e sua inserção no bioma caatinga. In: ABILIO, Francisco José Pegado;
- FLORENTINO, Hugo da Silva(org.) Educação ambiental: da pedagogia dialógica a sustentabilidade no semiárido. João Pessoa: Editora da UFPB. 2014.

LEAL, Inara R; TABARELLI, José Cardoso; SILVA, José Maria Cardoso(org.) Ecologia e conservação da caatinga. Recife. Ed. Universitária da UFPE. 2003.p. 822.

MELAZO, Guilherme Coelho. Percepção Ambiental e Educação Ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. Olhares e Trilhas. v.6.n.1. Jan-dez.p.45-51.2005. Disponível em: www.seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas. Acessado em: 08 de agosto de 2017.

OLIVEIRA, Nilza Aparecida da S.A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, através de Mapas Mentais. REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Disponível em: www.seer.furg.br/remea. Acessado em: 25 de maio de 2017

NASCIMENTO, Valéria G. Educação Ambiental e sustentabilidade: concepção do bioma caatinga sob o olhar dos professores e de alunos do semiárido Pernambucano. Dissertação de Mestrado. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. 2015, 175 f.

CAPÍTULO 9

CRESCIMENTO DE PLANTAS DE MILHO DOCE
SUBMETIDAS AO BIOESTIMULANTE VEGETALJadson dos Reis da Anunciação¹Carlos Alan Couto dos Santos²Angelo Gallotti Prazeres²Elisson de Araújo Dias⁴Edna Santana de Sena⁵

¹ Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano e bolsistas do CNPq, Estrada Velha da Chesfe, s/n., Portão - CEP: 44.350-000, Governador Mangabeira – BA, Brasil. E-mail: jadsonreis1@hotmail.com; edna_sena95@yahoo.com.

² Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Estrada Velha da Chesfe, s/n., Portão - CEP: 44.350-000, Governador Mangabeira – BA, Brasil, alan.couto@gm.ifbaiano.edu.br, e-mail: angelo.gallotti@ifbaiano.edu.br

³ Graduando em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Cruz das Almas – BA, Brasil; e-mail: elissondias.a@hotmail.com,

RESUMO

O milho doce (*Zea mays* L.) é classificado como especial, sendo destinado exclusivamente para alimentação humana, podendo ser consumido ainda na espiga, após seu cozimento ou por meio de conservas, quando processados pelas indústrias de produtos vegetais. Acredita-se que o bioestimulante vegetal contendo em sua composição química 3,6% de N, 18% de P₂O₅, 5% de K₂O e 3% de carbono orgânico além da fração orgânica composta por aminoácidos essenciais e os hormônios vegetais auxinas, giberelinas e citocininas, pode incrementar o crescimento e desenvolvimento vegetal estimulando a divisão celular, podendo também aumentar a absorção de água e nutrientes pelas plantas e como consequência potencializar o crescimento de plantas de milho mesmo em condições de estresse hídrico o que pode ocasionar economia de água. Esse trabalho teve como objetivo, avaliar os efeitos do bioestimulante vegetal, aplicado via tratamento de sementes e pulverização foliar, nos parâmetros do crescimento do milho doce (*Z. mays* L.). Inicialmente, as sementes foram pré-embebidas durante 1 hora, em soluções contendo o produto diluído em água, nas seguintes concentrações: T0 = 0,0 mL (controle), T1 = 2,0 mL, T2 = 4,0 mL, T3 = 6,0 mL, T4 = 8 mL, T5 = 10 mL, T6 = 12 mL/L. Em delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e dez repetições, foram avaliados aos 37 dias após a emergência (DAE), as variáveis: área foliar (AF), massa seca de folha (MSF), número de folhas (NF), massa seca de raiz (MSR), massa seca de caule (MSC) e massa seca total (MST) do stand. As plantas exibiram sensibilidade ao bioestimulante vegetal quanto a massa seca intervalo de 2,0 a 4,0 mL.L⁻¹. Quanto ao número de folhas, o bioestimulante incrementou 22% para o número de folhas na dose máxima testada.

Palavras-chave: *Zea mays* L; aplicação foliar; fitormônio; vigor; pré-embebição.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho é de grande relevância para o agronegócio brasileiro, sendo um dos mais importantes cereais cultivados e consumidos no mundo, devido ao seu elevado potencial produtivo, sua composição química e valor nutritivo (DOURADO Neto et al., 2004).

O milho doce (*Z. mays* L. grupo *saccharata*) pertence à família das Poáceas ou Gramínea, tribu Maydeae, do gênero *Zea*. De origem mexicana, foi domesticado em um período entre 7.000 – 10.000 anos atrás, com botânica e reprodução idênticas a do milho comum (ARAGÃO, 2002; KUROZAWA, 2007).

Muitas tecnologias estão sendo utilizadas, objetivando o maior incremento na produção desta granífera, como o uso crescente de sementes melhoradas associadas à aplicação de fungicidas, herbicidas e reguladores de crescimento (SILVA et al., 2008).

Sementes de milho doce, por conterem elevados teores de açúcares solúveis e pouca reserva de amido no endosperma (30%), associados à presença de pericarpo tenro, apresentam rápida perda da viabilidade, acarretando a baixa uniformidade do ‘stand’. Com isso, lotes de sementes com baixa qualidade, além de reduzir e desuniformizar a emergência no campo, poderão causar alterações na competição de plantas na comunidade vegetal (SCHUCH, 1999).

Os bioestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas, provenientes da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou destes com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), que podem ser aplicados diretamente nas plantas ou em tratamento de sementes (KLAHOLD et al., 2006)

Segundo Dantas et al. (2012), a aplicação de reguladores de crescimento durante os estádios iniciais de desenvolvimento da planta, promoverá o crescimento da raiz, permitindo a rápida recuperação após o estresse hídrico, aumentando a resistência a insetos, pragas e doenças, otimizando o estabelecimento de plantas, melhorando a absorção de nutrientes e o seu rendimento.

Sendo assim, objetivou-se nessa pesquisa avaliar os efeitos do bioestimulante vegetal, aplicado via tratamento de sementes e pulverização foliar, nos parâmetros do crescimento do milho doce (*Z. mays* L.).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro de mudas do Grupo de Pesquisa Aquabaiano e no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do IF Baiano – Campus Governador Mangabeira. Utilizou-se um bioestimulante vegetal com composição química: 3,6% de N, 18% de P_2O_5 , 5% de K_2O e 3% de carbono orgânico além da fração orgânica composta por aminoácidos essenciais e os hormônios vegetais auxinas, giberelinas e citocininas (Figura 1).

Figura 1. Bioestimulante vegetal utilizado do experimento. IF Baiano - Campus Governador Mangabeira-BA. Laboratório de Química do IF Baiano - Campus Governador Mangabeira- BA.



Fonte: Carlos Alan Couto dos Santos, 2017.

Inicialmente as sementes de milho doce foram pré-embebidas por 1 hora, em soluções contendo o produto diluído em água, nas seguintes concentrações (tratamentos): T0 = 0,0 mL (controle), T1 = 2,0 mL, T2 = 4,0 mL, T3 = 6,0 mL, T4 = 8,0 mL, T5 = 10,0 mL, T6 = 12,0 mL do produto por litro de solução (Figura 2).

Figura 2. (A) Preparo das soluções com o bioestimulante. (B) Soluções prontas que foram utilizadas na pré-embebição de sementes (por 1 hora) e pulverização foliar de plantas de milho. Concentrações (tratamentos): T0 = 0,0 mL (controle), T1 = 2,0 mL, T2 = 4,0 mL, T3 = 6,0 mL, T4 = 8,0 mL, T5 = 10,0 mL, T6 = 12,0 mL do produto por litro de solução. Laboratório de Química do IF BAIANO - Campus Governador Mangabeira-BA.



Fonte: Carlos Alan Couto dos Santos, 2017.

As sementes do grupo controle ou testemunha, não receberam qualquer tratamento, ou seja, não foram pré-embebidas nem pulverizadas posteriormente. Em seguida foi realizada a semeadura de três sementes por vaso, em recipientes plásticos com capacidade para 5 kg com substrato comercial Vivato®, sendo posteriormente colocadas em viveiro de mudas do Grupo de Pesquisa Aquabaiano do Campus Governador Mangabeira. (Figura 3).

Figura 3. Plantas dispostas no viveiro de mudas do Grupo de Pesquisa Aquabaiano IF BAIANO - Campus Governador Mangabeira-BA).



Fonte: Carlos Alan Couto dos Santos, 2017.

Após a emergência, fez-se o desbaste, deixando-se apenas uma plântula por vaso. Na sequência, realizou-se duas pulverizações foliares, por meio de um aparelho costal, após o surgimento das primeiras folhas verdadeiras da muda, período em que os tecidos vegetais mais jovens, apresentam maior capacidade de absorção do produto pelos seus tecidos. A primeira aplicação ocorreu aos cinco dias e a segunda, aos 15 DAE. Para isso, utilizou-se soluções (tratamentos) iguais as concentrações utilizadas na pré-embebição das sementes.

As pulverizações aconteceram nas primeiras horas da manhã, de forma a uniformizar o produto por toda planta, ou seja, molhadas intensamente, até ser atingido o ponto de escorrimento, conforme descrita por Coelho et al., (1983) (Figura 4).

Aos 37 (dias após a emergência) DAE, as plantas foram colhidas e fracionadas em raiz, haste e folhas. Avaliou-se: área foliar (AF), massa seca de folha (MSF), número de folhas (NF), massa seca de raiz (MSR), massa seca de caule (MSC) e massa seca total (MST). As raízes foram retiradas cuidadosamente dos vasos e lavadas e em seguida envidadas para as determinações biométricas (Figura 4).

Figura 4. Pulverização das soluções com o Bioestimulante vegetal utilizado do experimento: T1 = 0,0 mL (controle), T2 = 2,0 mL, T3 = 4,0 mL, T4 = 6,0 mL, T5 = 8,0 mL, T6 = 10,0 mL, T7 = 12,0 mL/L de solução, realizada no viveiro de mudas do Grupo de Pesquisa Aquabaiano (IF BAIANO - Campus Governador Mangabeira-BA).



Fonte: Carlos Alan Couto dos Santos, 2017.

Para a determinação do comprimento das raízes e da parte aérea, foi utilizada uma

régua graduada (BRASIL, 2009). A área foliar foi determinada mediante a relação da massa seca dos discos foliares (dez discos) e a massa seca total das folhas, cujos discos foliares foram obtidos com o auxílio de um perfurador de área conhecida (LIMA, 2007, PEIXOTO; CRUZ; PEIXOTO, 2011).

Em seguida, todo o material foi acondicionado em sacos de papel devidamente identificados e colocados na estufa a 65°C, até atingirem peso constante, o que ocorreu após 72 horas. Para a pesagem da massa seca, utilizou-se balança de precisão (0,001 g). Foram realizadas a biometria das plantas (Figura 5), avaliando-se as seguintes variáveis: de plantas de milho.

Figura 5. Planta de milho fragmentadas para a realização da biometria vegetal.
IF BAIANO - Campus Governador Mangabeira-BA.



Fonte: Carlos Alan Couto dos Santos, 2017.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos e dez repetições. Após montado o experimento, os vasos foram mudados de posição a cada dois dias, para que os efeitos do ambiente não interferissem nos resultados. Por último, os dados foram submetidos ao programa estatístico SISVAR 5.4 (FERREIRA, 2008), para que fossem feitas a análise de variância, teste de médias e os gráficos.

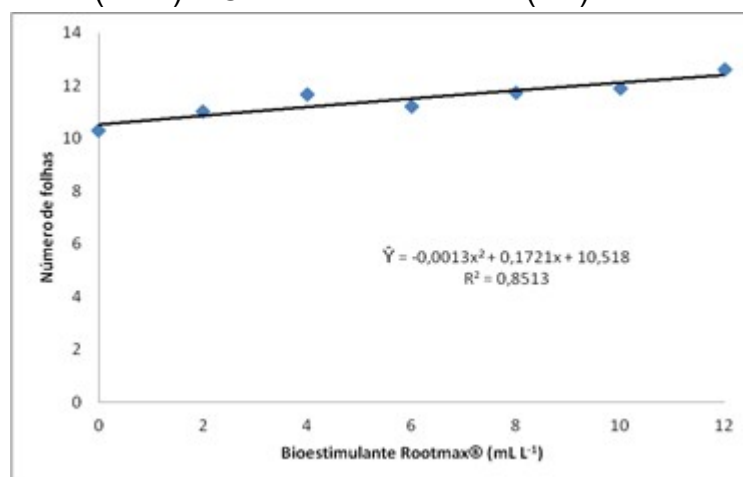
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis analisadas apresentaram resultados significativos ($p < 0,01$), com

incremento nas plantas de milho submetidas ao produto quando comparado às plantas do grupo controle. Para a variável número de folhas (NF) verificou-se um efeito crescente e linear, em que as plantas submetidas ao bioestimulante apresentaram um incremento de 22% em relação ao controle (Figura 6). Concentrações de Rootmax® acima de 12 mL poderão aumentar ainda mais essa variável.

Esses resultados corroboram com Santos e Vieira (2005), que ao analisarem doses de um bioestimulante composto por citocinina, ácido indol butírico e ácido giberélico aplicado via sementes em algodoeiro, observaram aumento nos parâmetros foliares (na área foliar e número de folhas) e também no crescimento inicial de plantas. Leonel e Pedroso (2005), também relatam aumentos significativos na altura (de 40,7 cm para 52,1 cm) e número de folhas (de 7,1 para 9,5) em plântulas de *Passiflora alata* tratadas com ácido giberélico.

Figura 6. Variável número de folhas de plantas de milho doce oriundas de sementes que foram pré-embebidas e pulverizadas com o bioestimulante, nas seguintes concentrações: T0 = 0,0 mL (controle), T1 = 2,0 mL, T2 = 4,0 mL, T3 = 6,0 mL, T4 = 8,0 mL, T5 = 10,0 mL, T6 = 12,0 mL do produto por litro de solução. A=Área foliar (AF), B=massa seca de folha (MSF) e C= número de folhas (NF).



Fonte: Grupo de Pesquisa Aquabaiano, IF BAIANO - Campus Governador Mangabeira-BA.

Para as variáveis área foliar (AF), massa seca de folhas (MSF), massa seca de raiz (MSR), massa seca de caule (MSC) e massa seca total (MST) de plantas de milho não foi possível o ajuste de uma equação de regressão com valores de coeficiente de determinação (R^2) altos e com significado biológico. Segundo Banzato e Kronka (2006), quando é determinada uma equação de regressão é conveniente apresentar o correspondente coeficiente de determinação (R^2) que demonstre, em porcentagem,

quanto da variação na resposta foi explicada pela regressão em questão. Portanto, em conformidade com esses autores, apenas as curvas de tendência em função das concentrações utilizadas são demonstradas na Figura 7.

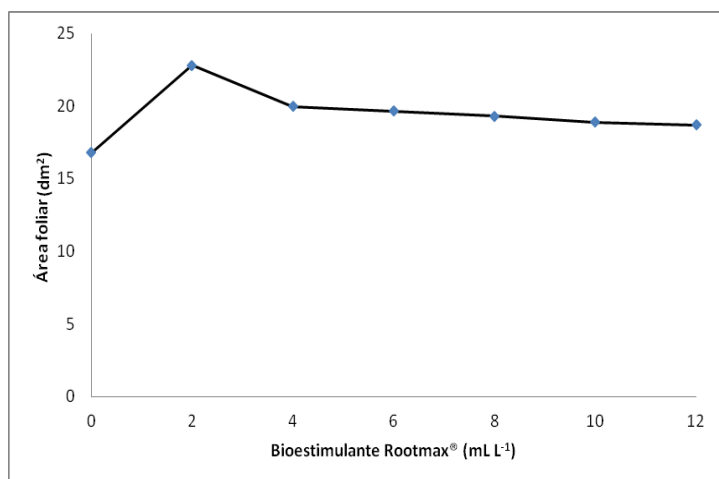
Foi possível observar que as plantas submetidas ao bioestimulante vegetal apresentaram sensibilidade ao produto em um intervalo entre 2,0 a 4,0 mL de Rootmax®.L⁻¹. O aumento observado na área foliar e massa seca de folha, sugere uma ampliação do aparato fotossintético e como consequência, uma maior alocação nos órgãos do vegetal de substâncias oriundas da fotossíntese, o que explica o aumento também da massa seca de folhas.

Esses resultados corroboram com Dantas et al. (2012), que após avaliarem concentrações utilizadas com o bioestimulante Stimulate®, de composição química semelhante ao produto usado nessa pesquisa, via pulverização foliar, verificaram aumento na massa seca da parte aérea e da raiz de plantas de tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.).

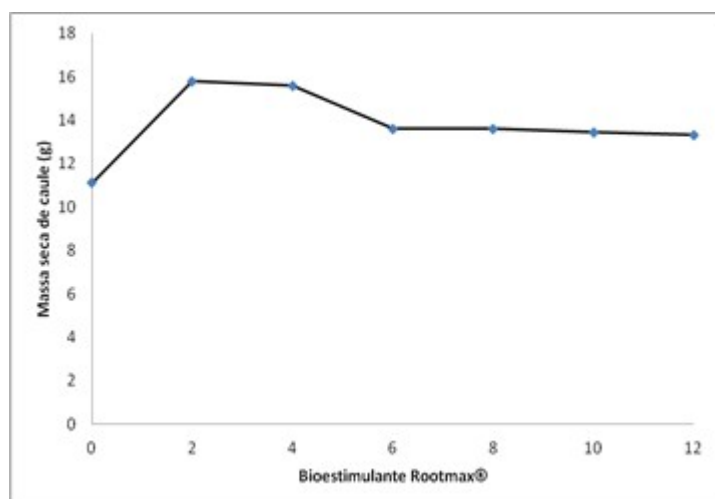
Para massa seca total (Figura 7E), oriunda do somatório da massa seca do caule e raiz, as plantas provenientes do tratamento 2 (60g), apresentaram superioridade de 33% em relação as plantas do grupo controle (45g). Plantas com maior massa seca incorporada à sua constituição são mais vigorosas, podendo resistir melhor ao estresse abiótico. Esses efeitos positivos no crescimento das plantas é consequência de diversos eventos fisiológicos que iniciaram ainda na germinação da semente promovidos pelos macronutrientes (Nitrogênio, Fósforo e Potássio) presentes no bioestimulante, que participam de diversos eventos fisiológicos, como a constituição de moléculas biologicamente ativas (proteínas, enzimas) e que pela presença também dos reguladores de crescimento.

Efeitos positivos também foram observados por Silveira et al. (2011), que em soja (*Glycine max*), relataram incremento nas variáveis: velocidade de emergência, comprimento total e massa seca total de plântulas dessa oleaginosa, após submetidas ao bioestimulante Stimulate® que possui auxina, giberelina e citocinina em sua composição.

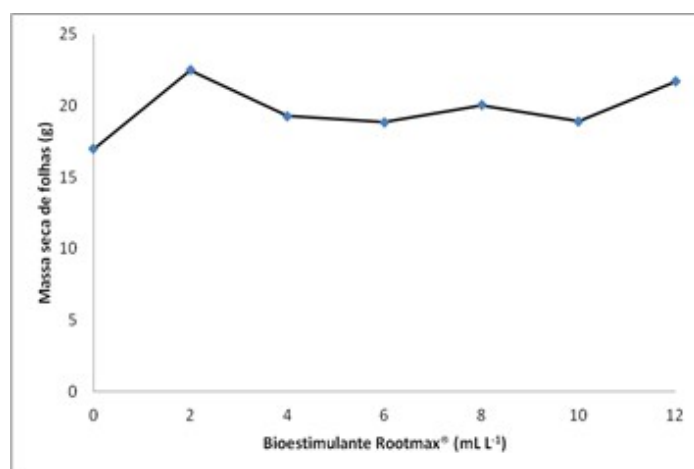
Figura 7. Tendência das médias observadas de plantas de milho doce, oriundas de sementes que foram pré-embebidas e pulverizadas com o bioestimulante, nas seguintes concentrações: T0 = 0,0 mL (controle), T1 = 2,0 mL, T2 = 4,0 mL, T3 = 6,0 mL, T4 = 8,0 mL, T5 = 10,0 mL, T6 = 12,0 mL/L de solução. (A) área foliar-AF; (B), massa seca de caule-MSC; (C), massa seca de folhas-MSF; (D) massa seca de raiz-MSR; (E) massa seca total-MST.



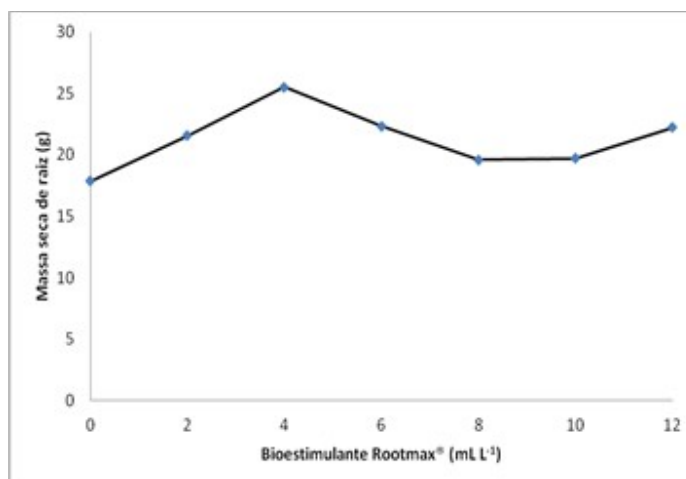
(A)



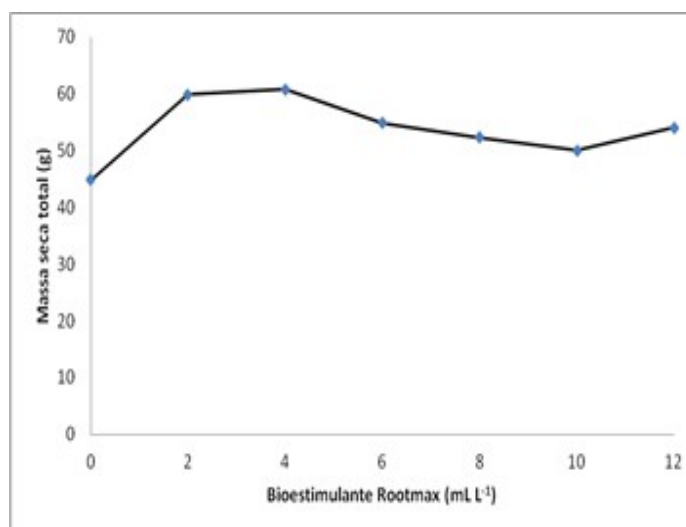
(B)



(C)



(D)



(E)

Fonte: Grupo de Pesquisa Aquabaiano, IF BAIANO - Campus Governador Mangabeira-BA.

Os efeitos positivos observados devem-se principalmente aos reguladores presentes no bioestimulante vegetal utilizado. Dentre os principais resultados das citocininas, estão a sua capacidade de promover divisão celular, bem como no processo de alongamento e diferenciação da célula vegetal nas plantas de milho doce. As auxinas possuem ação característica no crescimento celular e também na sua plasticidade levando ao crescimento irreversível. Já ácido giberélico (GA₃) possui influencia no processo de germinação de sementes, por ativar enzimas hidrolíticas que atuam no desdobramento das substâncias de reserva.

A interação dessas substâncias, provavelmente levaram as alterações no crescimento e como consequência no incremento da massa seca nas diferentes frações da planta e também na massa seca total.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ocorreu um acréscimo de 22% no número de folhas (NF) em plantas submetidas ao bioestimulante em relação ao controle. As plantas de milho, são sensíveis ao produto no intervalo de 2,0 a 4,0 mL.L⁻¹ da solução de Rootmax®.

Novos estudos devem ser realizados, variando-se o tempo de pré-embebição das sementes e concentrações do produto, visando confirmar a eficiência e eficácia deste bioestimulante sobre os processos relacionados ao crescimento e o desenvolvimento do milho doce.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, C.A. **Avaliação de híbridos simples braquíticos de milho super doce (*Zea mays* L.) portadores do gene *shrunken--2* (*sh2sh2*) utilizando o esquema dialélico parcial**. Botucatu, 2002, 101p. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrônômicas – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

BANZATO, D. A.; KRONKA, S. N. (2006). **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP. BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Departamento Nacional de Produção Vegetal, 2009. 399p.

COELHO, Y. da S.; OLIVEIRA, A. A. R.; CALDAS, R. C. Efeitos do ácido giberélico (GA3) no crescimento de porta-enxertos para citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 11, p. 1229-1232, 1983.

DANTAS, A. C. V. L.; QUEIROZ, J. M. O.; VIEIRA, E. L.; ALMEIDA, V. O. Effect of gibberellic acid and the bioestimulant Stimulate® on the initial growth of tamarind. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 008-014, 2012.

DOURADO NETO, D.; DARIO, G. J. A.; VIEIRA JÚNIOR, P. A.; MANFRON, P. A.; MARTINS, T. N.; BONNECARRÉRE, R. A. G.; CRESPO, P. E. N. Aplicação e influência do fitoregulador no crescimento das plantas de milho. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2004.

FERREIRA, D.F. (2008) Sisvar: um programa para análises estatísticas e ensino de estatística. **Revista Symposium**, 6, 36-41.

KLAHOLD, C. A.; GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; KLAHOLD, A.; CONTIERO, R. L.; BECKER, A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, 2006.

KUROZAWA, C. Glossário. **Globo Rural**, disponível em

<[http://globoruralteve.globo.com/GRural/ 0,27062,LPTO-4373-0- L-M,00.html](http://globoruralteve.globo.com/GRural/0,27062,LPTO-4373-0-L-M,00.html)> , acesso em: 05/10/2018.

LEONEL, S.; PEDROSO, C. J. Produção de mudas de maracujazeiro doce com o uso de biorregulador. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 107-109, 2005.

LIMA, J. F. PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A da S. Índices fisiológicos e crescimento inicial de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 5, p. 1358-1363, 2007.

PEIXOTO, C. P.; CRUZ, T. V.; PEIXOTO, M. F. S. P. Análise quantitativa do crescimento de plantas: conceitos e prática. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.7, n.13, p. 51-76, 2011.

SANTOS, C. M. G.; VIEIRA, E. L. Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 124-130, 2005.

SCHUCH, L. O. B.; NEDEL, J. L.; MAIA, M. S.; ASSIS, F. N. *Vigor de sementes e adubação nitrogenada em aveia preta (Avena strigosa Schreb.)*. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v. 21, n. 1, p. 127-134, 1999.

SILVA, T. T. A.; VON PINHO, E. V. R; CARDOSO, D. L.; FERREIRA, C. A.; ALVIM, P.O.; COSTA, A. A. F. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.

SILVEIRA, P. S.; VIEIRA, E. L.; SANTOS, C. G.; GONÇALVES, C. A. Stimulate® na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento inicial e produtividade de soja. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 1, p. 67-74, 2011.

CAPÍTULO 10

“RACISMO AMBIENTAL”: UM CONCEITO NECESSÁRIO PARA O DEBATE SÓCIO-AMBIENTAL CONTEMPORÂNEO

Roberto Carlos Oliveira dos Santos

Docente de História do IFBaiano, Campus Mangabeira, doutorando do Programa de Pós Graduação Multi institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, UFBA/Associada IFBA. Email: roberto.santos@ifbaiano.edu.br

RESUMO

O artigo utiliza-se da pesquisa bibliográfica na medida em que se estruturou a partir da análise de textos científicos elaborados e disponibilizados para reflexão sobre a temática do racismo ambiental e traz a problematização dos impactos desse fenômeno sobre as populações discriminadas com o objetivo de perceber a articulação entre as lutas por justiça social, saúde pública e racismo. Apresentar perspectivas de empoderamento para essas comunidades, torna-se emergente nas discussões sobre meio ambiente e considero importante iniciar essa formação a partir da apresentação de conteúdos multidisciplinares sobre essa temática na sala-de-aula e nas pesquisas acadêmicas como contributos indispensáveis para despertar a identidade étnico- racial e a consciência ambiental dos sujeitos.

Palavras-chave: racismo ambiental; justiça ambiental; meio ambiente; racismo

INTRODUÇÃO

O tema do racismo ambiental deve ser problematizado a fim de recolocar aspectos fundantes para a compreensão do fenômeno que envolve questões ambientais contemporâneas e as dimensionam sob um novo prisma. A literatura sobre esse conceito no Brasil e no mundo, embora se apresente como promissora, ainda é insipiente e somente mais recentemente vem se constituindo como um campo teórico que ganha força.

Nesse sentido, alguns autores apontam que a população negra e as classes econômicas menos favorecidas se constituem como grupos preferencialmente de vulnerabilização e chamam a atenção para demandas no ordenamento da produção de pesquisas direcionadas a investigar as condições de saúde dessas comunidades. Destaco ainda a necessidade de uma abordagem interdisciplinar dessas questões nos processos formativos da sala de aula e nas pesquisas científicas. (Cunha, 2012; Garcia, 2009; Lopes, 2005)

A negligência de políticas públicas para saúde e a precarização de serviços de

saneamento básico são responsáveis pela crescente incidência de doenças perfeitamente evitáveis e a naturalização de mortes das populações mais pobres, sobretudo, àquelas de perfil racial negra.

Geledés, (2013), sugere ser o racismo ambiental uma das facetas do racismo institucional, pois engendra a omissão de políticas públicas capazes de responder as demandas de determinadas comunidades afetadas pela omissão e falta de fiscalização do estado.

Racismo, um conceito de muitas dimensões

O racismo se apresenta de variadas formas, desde dimensões mais comuns, ao atingir o sujeito particularmente nos seus contornos evidenciados pelas marcas da diferença, assim como pode apresentar-se em níveis mais complexos ao avaliarmos as ações de políticas públicas de governos e estados, orientadas de forma seletiva a promover o progresso necessário.

Assim são definidas mudanças que impactam na geografia dos territórios, na cultura, na economia e no jeito de viver de muitas sociedades. Ou seja, ações que podem incidir na desestruturação à morte lenta dessas comunidades.

É nesse contexto que o racismo ambiental apresenta-se enodado com as questões ambientais,

O racismo ambiental se refere à localização de estruturas que ameaçam a saúde, como aterros e fábricas, em áreas onde vivem os pobres e as minorias étnicas. Essas questões são frequentemente ignoradas pelo movimento ambientalista dominante, que é em grande parte branco, masculino e de classe média. (HEINZ, 2005, p. 29, **tradução** nossa)

O termo racismo ambiental foi usado pela primeira vez por Benjamim Chavez na Carolina do Norte (Estados Unidos), em 1978, quando da luta de ativistas ambientalistas contra a instalação de depósito de bifenilos policlorados (PCBs), compostos químicos de origem industrial, altamente tóxico, não biodegradável e indutor de câncer, e que foram produzidos a partir da década de 30 até os anos 70, quando foram proibidos. A região escolhida para a criação do depósito de resíduos desses produtos era habitada por grupos étnicos de menor poder aquisitivo e de reação.

o racismo institucional, também denominado racismo sistêmico, como mecanismo estrutural do racismo ambiental garante a exclusão seletiva dos grupos racialmente subordinados - negros, indígenas, ciganos, para citar a realidade latino-americana e brasileira da diáspora africana - atuando como alavanca importante da exclusão diferenciada de diferentes sujeitos nestes grupos. (Geledés, 2013, p. 17).

Por outro lado, onde faltam intervenções responsáveis, perpetuam-se as condições de subalternização e desigualdades raciais e sociais, expondo cada vez mais essas comunidades à dependência de estruturas clientelistas de agentes públicos e dos interesses escusos como parte estruturante e constitutiva das estratégias de opressão do racismo institucional.

A crescente exclusão social de diferentes grupos observada no país, se impõe por várias ordens de desigualdades, e nos faz compreender as alarmantes recomendações diagnósticas apresentadas no Manual de Saneamento da Fundação Nacional de Saúde (2019, p. 18), onde destaca-se que a noção de saúde pública “assume conteúdos diferenciados em cada cultura, em virtude da relação existente entre homem-natureza e também em cada classe social, relacionando-se, nesse caso, às condições materiais de existência e nível de informação e conhecimento”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O racismo ambiental relaciona-se com a saúde ambiental em diversos aspectos, a considerar: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem das águas pluviais, coleta de resíduos sólidos.

O desenvolvimento de pesquisas acadêmico-científicas ao aprofundar a investigação sobre o racismo ambiental em diferentes escalas pode revelar a extensão do problema de fragilidade na segurança ambiental no país.

Estudos orientados para questões do cotidiano dos povos, suas relações históricas e sociológicas no plano ambiental de diferentes territórios de identidade onde localizam-se as comunidades quilombolas, indígenas, ribeirinhas, de fundo de pasto pode vir a dar novos sentidos à luta ambiental contemporânea na perspectiva emancipatória e autônoma desses povos, inaugurando uma nova etapa com perspectiva em ações transformadoras

não apenas do ambiente natural mas, sobretudo, restauradoras do humano em sua totalidade: corpo, espírito e natureza.

REFERÊNCIAS

CUNHA, E. M. G. P. Recorte étnico-racial: caminhos trilhados e novos desafios. In: BATISTA, L. E.; WERNECK, J.; LOPES, F. (Org.). *Saúde da população negra*. Brasília, DF: ABPN, 2012. p. 37-48.

FUNASA – FUNDAÇÃO NACIONAL DA SAÚDE. *Manual de saneamento*. Brasília, DF: 5ª ed., 2019. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica> . Acesso em: 10 nov. 2021.

GARCIA, A. S. *Desigualdades raciais e segregação urbana em antigas capitais: Salvador, cidade d'Oxum e Rio de Janeiro, cidade de Ogum*. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

GELEDÉS. *Racismo institucional: uma abordagem conceitual*. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/FINAL-WEB-Racismo-Institucional-uma-abordagem-conceitual.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2021

HEINZ, Teresa L. *From Civil Rights to Environmental Rights: Constructions of Race, Community, and Identity in Three African American Newspapers' Coverage of the Environmental Justice Movement*. Journal of Communication Inquiry. New York: Jan-2005, v. 1, p. 47-65

JESUS, Victor. *Racializando o olhar (sociológico) sobre a saúde ambiental em saneamento da população negra: um continuum colonial chamado racismo ambiental*. Revista Saúde Sociedade. São Paulo: v.29, n.2, 2020

LOPES, F. *Para além da barreira dos números: desigualdades raciais e saúde*. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 21, n. 5, p. 1595-1601, 2005.

CAPÍTULO 11

LEVANTAMENTO DE HERBÁRIOS EXISTENTES NA BAHIA

Bárbara Jamile Machado Caldas¹

Mateus Santana da Paz¹

Angelo Gallotti Prazeres²

Jacqueline Araújo Castro²

¹ Dicentes do Curso Técnico em Informática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Estrada Velha da Chesfe, s/n., Portão - CEP: 44.350-000, Governador Mangabeira – BA, Brasil.

² Docentes do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Estrada Velha da Chesfe, s/n., Portão - CEP: 44.350-000, Governador Mangabeira – BA, Brasil. E-mail: angelo.gallotti@ifbaiano.edu.br; E-mail: jacqueline.castro@ifbaiano.edu.br

RESUMO

Herbário é um acervo de plantas secas e prensadas, de onde se deposita, retira e utiliza informações sobre cada uma das populações e/ou espécies nativas ou exóticas, empregadas para estudos biomoleculares, ecologia e anatomia, bem como na capacitação de taxonomistas. A presente pesquisa tem como objetivo geral levantar dados dos herbários ativos no estado da Bahia, com ênfase na importância da catalogação das espécies botânicas presentes em seu território. Sua metodologia, teve natureza quantitativa do tipo investigativa, em que para sua realização, utilizou-se dados estatísticos contidos no site de catalogação “INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos via *speciesLink*”, além de análises bibliográficas. Os resultados obtidos evidenciam números bem satisfatórios em quantidade de acervos totais nestas instituições, contudo mal distribuídos em relação aos municípios baianos.

Palavras-chave: Biodiversidade; Preservação; Acervo.

INTRODUÇÃO

Herbário é uma coleção de plantas secas e prensadas, empregadas para a conservação das espécies vegetais e manter a comunicação entre os taxonomistas do mundo (JUDD *et al.*, 2009). Logo, essas coleções pertencem às diversas instituições, que juntas somatizam os conhecimentos acerca de muitos seres vivos (ALVES *et al.*, 2017). Biodiversidade e infraestrutura não unicamente aprimoram o acesso a estas informações como contribuem para a educação, fonte de proteção e para as políticas de gestão.

As doações de exemplares das coleções científicas favorecem o intercâmbio de plantas de um dado local, tornando-os disponíveis para cientistas de outras regiões, países

e continentes, contribuindo para a identificação de táxons e arranjos filogenéticos (PEIXOTO; MAIA, 2013). É um verdadeiro banco de informações, possibilitando o conhecimento, em função da análise comparativa entre diferentes espécies exóticas ou nativas de várias áreas (SILVA, 2002).

Segundo Krasilchik (2008), a teoria e prática podem ocorrer de forma contextualizada quando os herbários são explorados como alternativa para abordar o conteúdo, isso pode proporcionar uma aprendizagem significativa.

O Brasil apresenta atualmente 529 herbários cadastrados no site “INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos” (Species Link, 2009). O objetivo geral desse trabalho foi levantar dados dos herbários ativos no estado da Bahia, com ênfase na importância da catalogação das espécies botânicas presentes em seu território.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se pesquisas de natureza quantitativa, composta por modelos estatísticos, utilizados para organização e análise dos dados levantados (FEREIRA, 2015). O Conjunto de informações foram obtidas no Google acadêmico e sites disponíveis na internet. Para auxiliar no trabalho, foram empregadas as palavras chaves “Herbário”, “Levantamento”, “Estudo” e “Botânica” e coletaram-se informações pelo site oficial de catalogação “INCT-Herbário Virtual da flora e dos Fungos via speciesLink”.

No levantamento dos herbários, a estruturação dos dados foi conseguida por meio de estudos bibliográficos já existentes, interpretação de dados encontrados e organização dos mesmos em forma de tabela e gráfico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente pesquisa indicou que o Brasil apresenta um total de 529 herbários ativos, dos quais 1,7% estão localizados na Bahia, sendo que nove estão em plena atividade (Tabela 1). Porém, considerando que a Bahia apresenta 417 municípios e uma área de 564.760,427 km² (IBGE, 2019), esse número ainda é pequeno.

Cabe salientar que manter esses acervos necessita de cuidados e recursos financeiros. Nesse contexto, muitas coleções baianas possuem infraestrutura física

inapropriada ou carecem de recursos humanos especializados, o que inviabiliza o atendimento à demanda de conhecimento e exploração sustentável da heterogeneidade entre as espécies existentes. (PEIXOTO *et al.*, 2006).

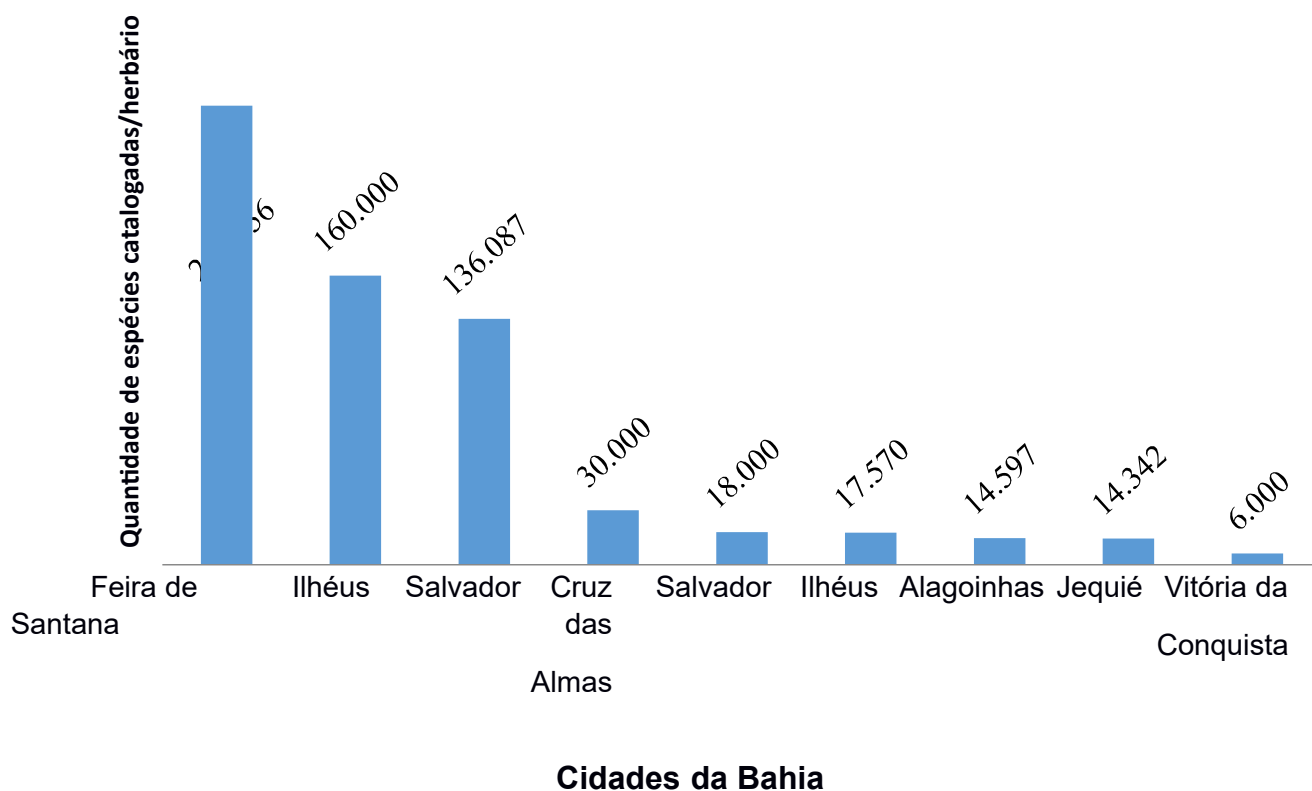
Tabela 1 - Instituições do estado da Bahia com Herbários.

Sigla	Nome	Instituição	Município
HUEFS	Herbário da Universidade Estadual de Feira de Santana	Universidade Estadual de Feira de Santana; Departamento de Ciências Biológicas	Feira de Santana
CEPEC	Herbário do Centro de Pesquisas do Cacau	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira Setor de Recursos Ambientais	Ilhéus
ALCB	Herbário Alexandre Leal Costa	Universidade Federal da Bahia Departamento de Botânica	Salvador
HURB	Herbário do Recôncavo da Bahia	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas	Cruz das Almas
BAH	Herbário Antônio Nonato Marques	Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola; Departamento de Botânica	Salvador
UESC	Herbário Universidade Estadual de Santa Cruz	Universidade Estadual de Santa Cruz; Gerência de Laboratórios	Ilhéus
HUNEB	Herbário da Universidade do Estado da Bahia	Universidade do Estado da Bahia; Departamento de ciências exatas e da terra	Alagoinhas
HUESB	Herbário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia	Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Departamento de Ciências Biológicas	Jequié
HVC	Herbário Mongoyós	Universidade Federal da Bahia - Instituto Multidisciplinar em Saúde Núcleo de Ciências Naturais e Biodiversidade	Vitória da Conquista

Fonte: INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (2009).

A Figura 1, mostra a quantidade de espécies vegetais catalogadas, que varia em média de 6.000 a 250.000. Os números demonstram uma boa quantidade de exemplares, pois a Bahia conta com uma grande diversidade de plantas em seu território.

Figura 1- Quantidade de espécies catalogadas por herbários presentes no estado da Bahia.



Fonte: INCT- Herbário Virtual da Flora e de Fungos (2009).

A grande variação de espécies depositadas em herbários, bem como as atividades de preparação de material para herborização, oferece uma oportunidade para exploração sobre a flora e a temática botânica. Turmas de diversos anos e modalidades de ensino podem ser conduzidas para visitação, permitindo que o estudante observe, questione e conheça de forma dinâmica a multiplicidade dos exemplares da flora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, ao apresentar a listagem de herbários e suas coleções, permite que o professor localize a instituição mais próxima de seu município e planeje visitação. Considerando que a Bahia abarca três importantes biomas e uma grande diversidade de espécies vegetais, grande esforço deve ser feito no sentido de manter e até mesmo incentivar a criação de novas coleções, fomentando pesquisas e assegurando a manutenção de coletâneas valiosas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, K. N. L. et al. Centros depositórios de plantas medicinais: herbários como instrumento de gestão da biodiversidade. **Revista Fitos**, v. 11, p. 26-37, 2017. e-ISSN 2446.4775.
- FERREIRA, C. A. L. Pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação. **Revista Mosaico**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 173-182, jul./dez. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 de agosto de 2020.
- INCT- Herbário Virtual da Flora e dos Fungos.** 2009. Disponível em: <http://inct.splink.org.br/>. Acesso em: 23 de agosto de 2020.
- JUDD, W.S.; CAMPBELL, C.S.; KELLOGG, E.A.; STEVENS, P.F.; DONOGHUE, M.J. 2009. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 612p.
- KRASILCHIK, M. (2008). **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp. 200 p.
- MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. Editora Atlas S.A. Ed. 5, 2003. ISBN 85-224-3397-6.
- MARTINS, R. C. V. da S. **Coleta e Identificação de Espécimes Botânicos**. Belém: Embrapa, 2002.
- PEIXOTO, A. L. et al. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006. 324 p.
- PEIXOTO, A. L; MAIA, L. C. **Manual de Procedimentos para Herbários**. Recife: Universitária da Ufpe, 2013.

SOBRE OS AUTORES

Andrea Lobo Miranda - Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) na Universidade Federal da Bahia. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. E-mail: andrea.miranda@ifbaiano.edu.br

Angelo Gallotti Prazeres - Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. E-mail: angelo.gallotti@ifbaiano.edu.br

Bárbara Jamile Machado Caldas - Coursou o ensino médio Integrado em Agroindústria pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. Participou como bolsista de Iniciação Científica (IF Baiano/CNPq) em projetos relacionados a Identificação e Mapeamento de espécies vegetais. Atualmente, graduanda do curso de Comunicação Social com habilitação em Jornalismo na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Bruna Maria Paes Gomes - Licenciada em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Guanambi. E-mail: bruna1mrr@live.com

Carlos Alan Couto dos Santos - Doutor em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. E-mail: alan.couto@gm.ifbaiano.edu.br

Daise Oliveira Carneiro - Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Serrinha. E-mail: daiseeducacaoambiental@gmail.com

Deise Pereira Gonçalves Santos - Acadêmica do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Serrinha. E-mail: deisemilemum@gmail.com

Edinaldo da Silva Santos - Acadêmico do curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, campus Santa Inês. Email: edinaldosilva477@gmail.com

Edna Santana de Sena - Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. E-mail: edna_sena95@yahoo.com.

Elisson de Araújo Dias - Acadêmico em Engenharia Agrônômica da Universidade Federal do Recôncavo Baiano. e-mail: elissondias.a@hotmail.com,

Fernanda Alves de Santana - Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. E-mail: fernanda.santana@ifbaiano.edu.br

Gabriela Almeida Costa - Acadêmico do primeiro ano do curso de graduação em história da UFBA. costa.g@ufba.br

Hilma Conceição Fonseca Santos - Doutora em Química pela Universidade Federal da Bahia. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. E-mail: hilma.santos@ifbaiano.edu.br

Jacqueline Araújo Castro - Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Santa Cruz. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. E-mail: jacqueline.castro@ifbaiano.edu.br

Jadson dos Reis da Anunciação - Técnico em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *campus* Governador Mangabeira. E-mail: jadsonreis1@hotmail.com

Maíra Vitória Moreira Santos - Acadêmica do curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Santa Inês. Email: moreiravitoria35@gmail.com

Marília Dantas e Silva - Doutora em Ecologia pela Universidade Federal da Bahia. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. E-mail: marilia.silva@ifbaiano.edu.br

Mateus Santana da Paz- Foi estudante do Ensino Médio Integrado em Agroindústria pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Governador Mangabeira. Participou como bolsista de Iniciação Científica (IF Baiano/CNPq) em um projeto intitulado Cartilha botânica: aprendendo a conhecer as plantas.

Moacir Andrade dos Santos - Acadêmico do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Serrinha. moacir.santos@ifbaiano.edu.br.

Neide Pinto dos Santos - Atuou como professora EBTT do Atendimento Educacional Especializado, do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), do Instituto Federal Baiano, no período de 2018 a 2022. Atualmente é professora Pedagoga no Instituto Federal da Bahia. neidesantos86@gmail.com

Ramaiana Santos - Acadêmica do do curso de Bacharelado em Farmácia da Faculdade Maria Milza- maiana30@hotmail.com.

Roberto Carlos Oliveira dos Santos - Doutorando do Programa de Pós Graduação Multi institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, Universidade Federal da Bahia. Docente EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Governador Mangabeira. Email: roberto.santos@ifbaiano.edu.br

Silvanir de Jesus Costa - Estudante egressa do IF Baiano do curso Técnico em Alimentos *campus* Governador Mangabeira. Graduada em enfermagem pela Faculdade Adventista da Bahia-FADBA. E-mail: silvanircosta.sc@hotmail.com.br.

Sílvio Marcio Montenegro Machado - Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina. Docente do Curso de Licenciatura em Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Santa Inês. Email: marciogeoufsc@gmail.com

Vanessa de Oliveira Almeida - Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Docente Docente da Graduação e Pós-Graduação do Centro Universitário Maria Milza (UNIMAM). E-mail: voagro@gmail.com.

Vania Jesus dos Santos Oliveira - Doutora em Ciências Agrárias pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Docente da Graduação e Pós-Graduação do Centro Universitário Maria Milza (UNIMAM). E-mail: vania79br@yahoo.com.br

Virgínia Pereira de Jesus Rocha - Acadêmica do Curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, *campus* Santa Inês. E-mail: ninarocha2018@outlook.com.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Fernanda Alves de Santana - Possui graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Bahia (2009), mestrado em Química pela Universidade Federal da Bahia (2013) e doutorado em Química pela Universidade Federal da Bahia (2017). Atualmente é professor EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, atuando principalmente nos seguintes temas: elementos de traço, espectrometria e alimentos. E-mail: fernanda.santana@ifbaiano.edu.br

Jacqueline Araújo Castro - Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IF Baiano campus Governador Mangabeira - BA. Doutora em Genética e Biologia Molecular pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Mestre em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura (CNPMP/EMBRAPA). Especialista em Tecnologias e Educação Aberta e Digital na Modalidade EaD, com dupla certificação expedida pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e pela Universidade Aberta de Portugal (UAP). Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Atualmente atua como professora preceptora no Programa Residência Pedagógica da UFRB. Tem experiência na área de Genética, com ênfase em Biologia Molecular, abordando os temas: Bioinformática, Marcadores Moleculares, Tecnologia do DNA Recombinante, Biotecnologia e Conservação de Recursos Genéticos Vegetais. E-mail: jacqueline.castro@ifbaiano.edu.br

Maria Celeste da Silva Sauthier - Professora efetiva de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - IF BAIANO, campus de Governador Mangabeira - Ba, desde 2013. Pós-doutora em química pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Doutora no Programa de Pós-Graduação em Química, na área de Química Analítica da Universidade Federal da Bahia (UFBA), com a pesquisa: Determinação de substâncias fenólicas e atividade antioxidante em frutas. Mestra em Química pelo Programa de Pós-graduação em Química Aplicada da Universidade do

Estado da Bahia (UNEB), com ênfase em Química Analítica. Formada em: Química Analítica Industrial pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Licenciatura em Química pela Faculdade de Ciências da Educação (FACE). Tem especialização em Planejamento Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO - RJ). Pesquisadora do Grupo de Pesquisa em Química e Quimiometria (GRPQQ)-UFBA; do Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento em Química Analítica (GPDQA)-UNEB e do Grupo de Estudos em Meio Ambiente e Sociedade (GEMAS) - IF BAIANO, do qual é líder. E-mail: maria.sauthier@ifbaiano.edu.br

Marília Dantas e Silva - Pós-doutora em Biologia pela Universidade Federal da Bahia (2024). Doutora em Ecologia pela Universidade Federal da Bahia (2012). Mestre em Ecologia e Biomonitoramento pela Universidade Federal da Bahia-UFBA (2005). Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – EBTT, (Efetiva, Dedicação Exclusiva) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – IF Baiano. Vice-líder do Grupo de Pesquisa em Meio Ambiente e Sociedades (GEMAS – IF Baiano). E-mail: marilia.silva@ifbaiano.edu.br

Olinson Coutinho Miranda - Possui graduação em Letras - Português e Inglês pela Universidade do Estado da Bahia (2005) e mestrado em Crítica Cultural pela Universidade do Estado da Bahia (2014). Atualmente é efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano e faz doutorado em Cultura e Sociedade pela Universidade Federal da Bahia (2020) Tem experiência na área de Letras, com ênfase em Letras, atuando principalmente nos seguintes temas: teoria queer, estudos críticos da cultura e sexualidades. E-mail: olinson.miranda@ifbaiano.edu.br

ISBN 978-655376385-2

