

# Saberes

Tradicionais, Políticas e Ações

# Sustentáveis:

múltiplos atores, diversas abordagens



**Antônio Roberto Xavier**  
**José Cleilson de Paiva dos Santos**  
**Ana Maria Alves da Silva**  
Organizadores

## **COLEÇÃO PRÁTICAS EDUCATIVAS**

### **Editores**

Lia Machado Fiuza Fialho | Editora-Chefe  
José Albio Moreira Sales  
José Gerardo Vasconcelos

### **CONSELHO EDITORIAL EXTERNO**

#### **Conselho Nacional Externo**

Charliton José dos Santos Machado, Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Emanoel Luiz Roque Soares, Universidade Federal do Recôncavo Baiano, Brasil  
Ester Fraga Vilas-Bôas Carvalho do Nascimento, Universidade Tiradentes, Brasil  
Jean Mac Cole Tavares Santos, Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Brasil  
José Rogério Santana, Universidade Federal do Ceará, Brasil  
Lia Ciomar Macedo de Faria, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Brasil  
Maria Lúcia da Silva Nunes, Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Norberto Dallabrida, Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil  
Robson Carlos da Silva, Universidade Estadual do Piauí, Brasil  
Rosangela Fritsch, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Brasil  
Samara Mendes Araújo Silva, Universidade Federal do Paraná, Brasil  
Shara Jane Holanda Costa Adad, Universidade Federal do Piauí, Brasil

#### **Conselho Internacional**

António José Mendes Rodrigues, Universidade de Lisboa, Portugal  
Catherine Murphy, University of Illinois, Estados Unidos da América  
Cristina Maria Coimbra Vieira, Universidade de Coimbra, Portugal  
Dawn Duke, University of Tennessee, Estados Unidos da América  
Hugo Heredia Ponce, Universidad de Cádiz, Espanha  
Nancy Louise Lesko, Columbia University, Estados Unidos da América  
Oresta López Pérez, El Colegio de Michoacán, México  
Ria Lemaire, Universidade de Poitiers, França  
Susana Gavilanes Bravo, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile  
Emilie Zola Kalufuak, Université de Lubumbashi, Haut-Katanga, Congo

### **UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**

**REITOR** – Hidelbrando dos Santos Soares

**VICE-REITOR** – Dárcio Ítalo Alves Teixeira

#### **EDITORA DA UECE**

**COORDENAÇÃO EDITORIAL** – Cleudene de Oliveira Aragão

#### **CONSELHO EDITORIAL**

Antônio Luciano Pontes • Eduardo Diatáhy Bezerra de Menezes • Emanuel Angelo da Rocha Fragoso  
Francisco Horacio da Silva Frota • Francisco Josênio Camelo Parente • Gisafran Nazareno Mota Jucá  
José Ferreira Nunes • Liduina Farias Almeida da Costa • Lucili Grangeiro Cortez • Luiz Cruz Lima  
Manfredo Ramos • Marcelo Gurgel Carlos da Silva • Marcony Silva Cunha • Maria do Socorro Ferreira Osterne  
Maria Salete Bessa Jorge • Sílvia Maria Nóbrega-Therrien

#### **CONSELHO CONSULTIVO**

Antonio Torres Montenegro (UFPE) • Eliane P. Zamith Brito (FGV) • Homero Santiago (USP)  
Ieda Maria Alves (USP) • Manuel Domingos Neto (UFF) • Maria do Socorro Silva de Aragão (UFC)  
Maria Lírída Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR) • Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)  
Romeu Gomes (FIOCRUZ) • Túlio Batista Franco (UFF)

**Antônio Roberto Xavier**  
**José Cleilson de Paiva dos Santos**  
**Ana Maria Alves da Silva**  
Organizadores

# Saberes

Tradicionais, Políticas e Ações

# Sustentáveis

múltiplos atores, diversas abordagens

<b>AIALA VIEIRA AMORIM</b>	<b>JOSÉ CLEILSON DE PAIVA DOS SANTOS</b>
<b>ALBERTO JOÃO M'BATNA</b>	<b>JOSERLENE LIMA PINHEIRO</b>
<b>ANA FLÁVIA ALVES NOGUEIRA</b>	<b>JUAN CARLOS ALVARADO ALCÓCER</b>
<b>ANA MARIA ALVES DA SILVA</b>	<b>JULIANA FERNANDES DA SILVA QUEIROZ</b>
<b>ANTÔNIO ROBERTO XAVIER</b>	<b>JULIANA JALES DE HOLLANDA CELESTINO</b>
<b>CECÍLIA MARIA LIMA SILVA</b>	<b>LUÍS MOREIRA DE OLIVEIRA FILHO</b>
<b>DANIEL FREIRE DE SOUSA</b>	<b>MARCELO DE OLIVEIRA SINDEAUX</b>
<b>ELCIMAR SIMÃO MARTINS</b>	<b>MARIA DO SOCORRO MOURA RUFINO</b>
<b>ELISANGELA ANDRÉ DA SILVA COSTA</b>	<b>MARIA IVANILDA DE AGUIAR</b>
<b>FRANCISCO DANILO FERREIRA COSTA DA SILVA</b>	<b>MIRIAN RAQUEL DO NASCIMENTO FERNANDES</b>
<b>FRANCISCO WELLINGTON MARTINS DA SILVA</b>	<b>OLIENAIDE RIBEIRO DE OLIVEIRA PINTO</b>
<b>GERANILDE COSTA E SILVA</b>	<b>PAULO RICARDO MATOS SAMPAIO</b>
<b>JEFERSON FALCÃO DO AMARAL</b>	<b>SAMIRA LOPES DE ALMEIDA</b>



1ª EDIÇÃO  
FORTALEZA | CE  
2021

**SABERES TRADICIONAIS, POLÍTICAS E AÇÕES SUSTENTÁVEIS:  
MÚLTIPLOS ATORES, DIVERSAS ABORDAGENS**

© 2021 *Copyright* by Antônio Roberto Xavier, José Cleilson de Paiva dos Santos e Ana Maria Alves da Silva (Orgs.)

O conteúdo deste livro, bem como os dados usados e sua fidedignidade, são de responsabilidade exclusiva dos autores. O *download* e o compartilhamento da obra são autorizados desde que sejam atribuídos créditos aos autores. Além disso, é vedada a alteração de qualquer forma e/ou utilizá-la para fins comerciais.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS

Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE  
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – *Campus* do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará  
CEP: 60714-903 – Tel.: (85) 3101-9893 – Fax: (85) 3101-9893  
Internet: [www.uece.br/eduece](http://www.uece.br/eduece) – E-mail: [eduece@uece.br](mailto:eduece@uece.br)



Coordenação Editorial  
*Cleudene de Oliveira Aragão*

Projeto Gráfico e Capa  
*Carlos Alberto Alexandre Dantas*  
[carlosalberto.adantas@gmail.com](mailto:carlosalberto.adantas@gmail.com)

Revisão Vernacular e Normalização  
*Felipe Aragão de Freitas Carneiro*  
[felipearagaofc@hotmail.com](mailto:felipearagaofc@hotmail.com)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Saberes tradicionais, políticas e ações sustentáveis [livro eletrônico] : múltiplos atores, diversas abordagens / Antônio Roberto Xavier, José Cleilson de Paiva dos Santos, Ana Maria Alves da Silva, organizadores. – 1. ed. – Fortaleza, CE : Editora da UECE, 2021.

PDF

Vários autores. Bibliografia.

ISBN 978-85-7826-786-5

doi: <https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5>

1. Coronavírus (COVID-19) - Pandemia 2. Desenvolvimento sustentável 3. Energia - Fontes alternativas 4. Epistemologia 5. Interdisciplinaridade e conhecimento 6. Matemática - Estudo e ensino 7. Nutrição 8. Permacultura 9. Políticas públicas 10. Segurança alimentar 11. Sustentabilidade I. Xavier, Antônio Roberto. II. Santos, José Cleilson de Paiva dos. III. Silva, Ana Maria Alves da.. 21-85010 CDD-304.2

---

Índices para catálogo sistemático:

1. Saberes tradicionais : Políticas : Ações sustentáveis 304.2  
Cibele Maria Dias – Bibliotecária – CRB-8/9427

# SUMÁRIO



## **APRESENTAÇÃO** • 7

Antônio Roberto Xavier  
José Cleilson de Paiva dos Santos  
Ana Maria Alves da Silva

## **PERMACULTURA, SABERES TRADICIONAIS E CIÊNCIA: ABORDAGEM CONCEITUAL E CONTEXTUAL** • 15

Marcelo de Oliveira Sindeaux  
José Cleilson de Paiva dos Santos  
Antônio Roberto Xavier

## **SABERES TRADICIONAIS: O RELACIONAR-SE DAS FAMÍLIAS DE ESTUDANTES COM PLANTAS MEDICINAIS EM MEIO AO ISOLAMENTO SOCIAL FRENTE À PANDEMIA DE COVID-19** • 35

Luís Moreira de Oliveira Filho  
Juliana Fernandes da Silva Queiroz  
Maria Ivanilda de Aguiar

## **MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA, CEARÁ, BRASIL** • 53

Cecília Maria Lima Silva  
Elcimar Simão Martins

## **APRENDIZAGEM COOPERATIVA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA: IMPRESSÕES, DESAFIOS E [IN]CONCLUSÕES** • 73

Juliana Fernandes da Silva Queiroz  
Elisangela André da Silva Costa  
Joserlene Lima Pinheiro

## **NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO** • 95

Ana Flávia Alves Nogueira  
Maria do Socorro Moura Rufino

**CULTIVO DO CAJUEIRO (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) NO CEARÁ: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MEDICINAIS** • 109

Samira Lopes de Almeida

Daniel Freire de Sousa

Juliana Jales de Hollanda Celestino

**PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DA *ALOE VERA* (BABOSA) E SUAS APLICAÇÕES COSMETOLÓGICAS** • 126

Alberto João M'batna

Jeferson Falcão do Amaral

**POLÍTICAS PARA UM TURISMO SUSTENTÁVEL: ESTUDO EM PRAIA DE MORRO BRANCO, BEBERIBE, CEARÁ, BRASIL** • 143

José Cleilson de Paiva dos Santos

Antônio Roberto Xavier

**PROGRAMA UMA TERRA E DUAS ÁGUAS: PROPOSTA DE ACESSO À ÁGUA E À SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO** • 159

Mirian Raquel do Nascimento Fernandes

Aíala Vieira Amorim

**O FECOP COMO POLÍTICA PÚBLICA PARA UM CEARÁ SUSTENTÁVEL: ANÁLISE SOCIOECONÔMICA** • 175

Ana Maria Alves da Silva

Geranilde Costa e Silva

**RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: TRATAMENTO E GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO, CEARÁ, BRASIL** • 191

Paulo Ricardo Matos Sampaio

Juan Carlos Alvarado Alcócer

Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto

**USO DA FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA COMO MEIO DE MELHORAR O SANEAMENTO RURAL** • 207

Francisco Danilo Ferreira Costa da Silva

Francisco Wellington Martins da Silva

# APRESENTAÇÃO

## **ANTÔNIO ROBERTO XAVIER**

Pós-doutor em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e pela Universidade Federal do Ceará (UFC), doutor em Educação pela UFC, mestre em Sociologia e em Planejamento e Políticas Públicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), especialista em História e Sociologia pela Universidade Regional do Cariri (URCA), graduado em História (licenciatura plena) pela UECE e em Pedagogia (licenciatura plena) pela Faculdade Kurios (FAK). Professor permanente do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) e professor do curso de graduação em Administração Pública presencial, ambos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab); professor do Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas da UECE; professor pesquisador (colaborador) do Programa de Pós-Graduação em Educação, mestrado e doutorado, da UFC. Líder do grupo de pesquisa Gestão de Políticas Sociais (GPS) da Unilab/ICSA/CNPq e pesquisador integrante do Núcleo de História e Memória da Educação (Nhime) da UFC/CNPq.

E-mail: roberto@unilab.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3018-2058>

## **JOSÉ CLEILSON DE PAIVA DOS SANTOS**

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Museologia pela Faculdade Vale do Jaguaribe (FVI) e em Gestão Escolar pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e licenciado em História pela UVA e em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (Uninter).

E-mail: cleilson.paiva02@yahoo.com.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3087-0483>

## **ANA MARIA ALVES DA SILVA**

Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Administração Estratégica pela Universidade Estácio (Estácio) e em Métodos Estatísticos Computacionais pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e graduada em Ciências Econômicas também pela UFJF.

E-mail: emaildaanaalves@yahoo.com.br

Este livro, intitulado *Saberes tradicionais, políticas e ações sustentáveis: múltiplos atores, diversas abordagens*, trata de uma coletânea de capítulos de livro organizada pelo professor Antônio Roberto Xavier e pelos mestrandos José Cleilson de Paiva dos Santos e Ana Maria Alves da Silva, mestrando e mestranda da turma 2021.1 do curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

A proposta temática do livro, por si só, demonstra haver um entrelaçamento ou interdisciplinaridade entre algumas categorias analisadas e interpretadas. Todavia, à luz da epistemologia e semântica das categorias temáticas que compõem a presente obra, percebemos haver uma interligação e interação determinante no exercício sequencial da primeira categoria, “saberes tradicionais”, com a terceira, “ações sustentáveis”. Isso posto, cabe esclarecermos que os saberes tradicionais expressam-se diversificadamente, porém com uma convergência inescapável, que é sua relação com o legado cultural de respeito e equilíbrio com a biodiversidade, que, por conseguinte, requer políticas e ações de proteção e gestão sustentáveis no tocante ao manuseio e uso dos recursos naturais do (meio)ambiente.

Partindo desse pressuposto, é racional registrar que, por ocasião desta produção bibliográfica, estamos todos/as passando pela difícil e doída travessia de inúmeras

perdas de vidas de amigos, familiares e parentes em função da pandemia da Covid-19, causada pelo coronavírus zoonótico (Sars-Cov-2/Covid-19).

Essa pandemia traspassou infeciosamente as espécies de animais irracionais e passou a atingir os seres humanos, impactando político, sócio, econômico, cultural e emocionalmente, do global ao local. Nesse sentido, os impactos causados pela pandemia no âmbito da vida pessoal e acadêmica do corpo docente e dos pós-graduandos (*stricto sensu*), em geral, e do Masts/Unilab, em específico, são vários. Tais impactos podem ser constatados nas rotinas pessoais e profissionais, em relação à saúde física e mental, bem como às capacidades e possibilidades de dedicação às pesquisas da maioria dos pós-graduandos/as e professores/as do Masts/Unilab.

Dentre muitos desafios devido à pandemia da Covid-19, estes são alguns dos visíveis: recessão econômica, necessidade de novos ritmos e dinâmicas de trabalho indispensáveis ao próprio sustento e dos familiares, dedicação aos entes queridos e parentes, sobretudo a idosos e infantoescolares, dentre outros.

Por outro lado, demonstrando disposição, resistência e foco, os corpos docente e discente do Masts têm dado seguimento às suas atividades com aulas remotas por meio das diversas ferramentas de interação virtual via internet, de modo que as pesquisas não foram interrompidas e continuam sendo realizadas sistematicamente, conforme comprova esta produção.

Ressaltamos que, embora este livro seja uma coletânea composta por diversas temáticas, existe um foco comum em todas as escritas, que compreende as práticas e epistemologias humanas na perspectiva sustentável. Para tanto, as abordagens são multi, poli, inter e transdiscipli-

nares de uma agenda necessária que visa atender às demandas sociais pertinentes e peculiares de nosso tempo, com fundamentos acadêmico-científicos de uma sociedade centrada nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), com possibilidade de conexão do global ao local em tempo real.

Destarte, sem mais delongas, convidamos todas as pessoas que tiverem acesso a esta obra ou dela conhecimento tiverem para se deleitarem com uma leitura de temáticas importantes e necessárias do nosso tempo que estão disponibilizadas nos conteúdos dos capítulos deste livro, conforme delineamento dos títulos que se seguem.

O primeiro capítulo, “Permacultura, saberes tradicionais e ciência: abordagem conceitual e contextual”, de Marcelo de Oliveira Sindeaux, José Cleilson de Paiva dos Santos e Antônio Roberto Xavier, tem como escopo contribuir com a melhor compreensão do processo de formação conceitual da permacultura e, em certa medida, revisitá-la seus significados originais em diferentes contextos.

O segundo capítulo, “Saberes tradicionais: o relacionar-se das famílias de estudantes com plantas medicinais em meio ao isolamento social frente à pandemia de Covid-19”, de Luís Moreira de Oliveira Filho, Juliana Fernandes da Silva Queiroz e Maria Ivanilda de Aguiar, objetiva apresentar uma revisão de literatura, dialogando entre o que é a pandemia da Covid-19, como ela tem nos afetado e a importância dos conhecimentos etnobotânicos das plantas medicinais no convívio com o meio ambiente a partir dos conhecimentos tradicionais.

O terceiro capítulo, “Matemática e sustentabilidade: um estudo em escolas de ensino fundamental no município de Barreira, Ceará, Brasil”, de Cecília Maria Lima Silva e Elcimar Simão Martins, visa compreender noções de sus-

tentabilidade relacionadas ao ensino de Matemática a partir da visão de professores dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Barreira, Ceará.

O quarto capítulo, “Aprendizagem cooperativa na disciplina de Matemática: impressões, desafios e [in] conclusões”, de Juliana Fernandes da Silva Queiroz, Elisângela André da Silva Costa e Joserlene Lima Pinheiro, tem como objetivo refletir, a partir da perspectiva de sujeitos envolvidos em uma experiência de aprendizagem cooperativa no ensino da Matemática, sobre o desenvolvimento do pensar e agir coletivos.

O quinto capítulo, “Nutrição e sustentabilidade: uma revisão”, de Ana Flávia Alves Nogueira e Maria do Socorro Moura Rufino, apresenta, por meio de revisão narrativa de literatura, os conceitos e definições fundamentais de nutrição e sustentabilidade, suas inter-relações e o papel do nutricionista em incentivar e educar para as práticas sustentáveis de preservação dos recursos naturais, visando melhorar a saúde da população e a segurança alimentar e incentivar uma dieta mais saudável.

O sexto capítulo, “Cultivo do cajueiro (*Anacardium occidentale*) no Ceará: aspectos socioeconômicos e análise das propriedades medicinais”, de Samira Lopes de Almeida, Daniel Freire de Sousa e Juliana Jales de Hollanda Celestino, destaca aspectos da representatividade socioeconômica do cultivo do cajueiro (*Anacardium occidentale*) e faz uma análise da espécie sobre sua relevância do ponto de vista biológico, com base nos estudos científicos que demonstram diversas propriedades que as diferentes partes da planta possuem.

O sétimo capítulo, “Propriedades farmacológicas da *Aloe vera* (babosa) e suas aplicações cosmetológicas”, de Alberto João M’batna e Jeferson Falcão do Amaral, tem

como escopo conhecer e discutir sobre as diversas atividades farmacológicas da babosa (*Aloe vera*) e suas aplicações cosmetológicas no cuidado à saúde humana.

O oitavo capítulo, “Políticas para um turismo sustentável: estudo em praia de Morro Branco, Beberibe, Ceará, Brasil”, de José Cleilson de Paiva dos Santos e Antônio Roberto Xavier, apresenta o processo de estruturação do turismo na praia de Morro Branco, Beberibe, Ceará, sua relação com a natureza e toda a conjuntura histórica, procurando pontuar os elementos positivos e negativos do atual modelo adotado, mas explanando de forma pontual sobre a importância de ser inserido nesse contexto um novo modelo de turismo, que apresente princípios de sustentabilidade, que tenha uma abrangência comunitária e coletiva.

O nono capítulo, “Programa uma Terra e Duas Águas: proposta de acesso à água e à segurança alimentar e nutricional no semiárido brasileiro”, de Mirian Raquel do Nascimento Fernandes e Aiala Vieira Amorim, faz uma abordagem sobre a proposta do programa P1+2, enfatizando sua importância para a segurança alimentar diante das políticas nesse âmbito defendidas por organizações nacionais e internacionais.

O décimo capítulo, “O Fecop como política pública para um Ceará sustentável: análise socioeconômica”, de Ana Maria Alves da Silva e Geranilde Costa e Silva, tem como escopo apresentar o Fundo de Combate à Pobreza (Fecop) do estado do Ceará, explicitando o conceito de pobreza, considerando informações como o mapa da pobreza no mundo e no Brasil e a importância das políticas públicas como o Fecop e seus impactos socioeconômicos, sobretudo para a inclusão da população mais vulnerável.

O décimo primeiro capítulo, “Recuperação energética de resíduos sólidos urbanos: tratamento e geração de

energia elétrica no município de Redenção, Ceará, Brasil”, de Paulo Ricardo Matos Sampaio, Juan Carlos Alvarado Alcócer e Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto, objetiva contribuir com a discussão sobre a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, dando uma destinação final adequada do ponto de vista ambiental aos resíduos, além da geração de energia elétrica a partir de uma fonte alternativa de energia.

O décimo segundo capítulo, “Uso da fossa séptica biodigestora como meio de melhorar o saneamento rural”, de Francisco Danilo Ferreira Costa da Silva e Francisco Wellington Martins da Silva, objetiva promover e disseminar o conhecimento sobre a interação e o impacto do uso da terra e das mudanças climáticas nos padrões de fluxo dos serviços ecossistêmicos hidrológicos, precipitações, erosões, sedimentações e inundações. Dadas as grandes diferenças de métodos físicos e biológicos no Brasil, esse conhecimento é um desafio, porque o que funciona em uma área não se aplica em outra.

Por fim, registramos que os capítulos que compõem esta coletânea são frutos de pesquisas de discentes (turma 2021.1) e docentes do Masts, tendo como apoio institucional a Unilab e como amparo financeiro, por meio de bolsas de estudos, as seguintes agências de fomento à pesquisa: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap), a quem externamos nosso reconhecimento e agradecimento.



# PERMACULTURA, SABERES TRADICIONAIS E CIÊNCIA: ABORDAGEM CONCEITUAL E CONTEXTUAL

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap1>

## MARCELO DE OLIVEIRA SINDEAUX

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Permacultura e Educação para a Sustentabilidade e bacharel em Ciências Sociais, estas últimas formações pela Universidade Estadual do Ceará (UECE).

E-mail: [msindeaux@yahoo.com.br](mailto:msindeaux@yahoo.com.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8430-4666>

## JOSÉ CLEILSON DE PAIVA DOS SANTOS

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Museologia pela Faculdade Vale do Jaguaribe (FVI) e em Gestão Escolar pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e licenciado em História pela UVA e em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (Uninter).

E-mail: [cleilson.paiva02@yahoo.com.br](mailto:cleilson.paiva02@yahoo.com.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3087-0483>

## ANTÔNIO ROBERTO XAVIER

Pós-doutor em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e pela Universidade Federal do Ceará (UFC), doutor em Educação pela UFC, mestre em Sociologia e em Planejamento e Políticas Públicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), especialista em História e Sociologia pela Universidade Regional do Cariri (URCA), graduado em História (licenciatura plena) pela UECE e em Pedagogia (licenciatura plena) pela Faculdade Kurios (FAK). Professor permanente do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) e professor do curso de graduação em Administração Pública presencial, ambos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab); professor do Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas da UECE; professor pesquisador (colaborador) do Programa de Pós-Graduação em Educação, mestrado e doutorado, da UFC. Líder do grupo de pesquisa Gestão de Políticas Sociais (GPS) da Unilab/ICSA/CNPq e pesquisador integrante do Núcleo de História e Memória da Educação (Nhime) da UFC/CNPq.

E-mail: [roberto@unilab.edu.br](mailto:roberto@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3018-2058>

## Introdução

A permacultura pode ser definida, em sentido estrito, como uma metodologia de *design* de assentamentos humanos de baixo impacto (ou baixa demanda energética). Essa metodologia integra práticas de produção agroecológica, construções naturais e energeticamente eficientes, tecnologias sociais para abastecimento d'água e reuso de efluentes, reciclagem local de resíduos, além de estratégias econômicas de autofinanciamento e organização comunitária.

Concebido em meados da década de 1970 no estado australiano da Tasmânia, em pouco mais de 40 anos o conceito de permacultura se difundiu rapidamente pelos cinco continentes, engendrando uma rede mundial de pessoas e grupos que atuam na aplicação e demonstração das soluções de *design* permacultural.

Nesse rápido processo de expansão, o conceito tem passado por inevitáveis ressignificações, nem sempre coerentes com sua concepção original. Alguns de seus principais idealizadores têm observado que a inclusão de crenças fora do escopo da “ciência do *design*” e que a falta de atenção aos princípios e à teoria estão diluindo e desvalorizando parte da formação em permacultura (LISA MOLLISON *apud* HOLMGREN, 2013b).

Esta tendência se verifica também no contexto brasileiro, em que frequentemente o conceito de permacultura tem sido vinculado a concepções ingênuas de “sustentabilidade” ou de “desenvolvimento sustentável” complacentes com a ideia de um crescimento econômico indeterminado. Na realidade, seus idealizadores partem de uma concepção profundamente cética em relação à viabilidade, no longo prazo, do mundo globalizado urbano/industrial.

De forma menos frequente, mas não menos equivocada, o conceito também tem sido vinculado a tendências religiosas ou anticientíficas. Como veremos adiante, longe de estar atrelada a quaisquer dessas tendências exclusivamente, a permacultura foi concebida num contexto laico, dentro da própria academia, a partir da integração de várias disciplinas.

Além disso, a permacultura tem sido confundida ainda com práticas tradicionais e ancestrais de manejo dos recursos ambientais. Neste ponto, vale esclarecer que, embora seja realmente inspirada em sistemas produtivos tradicionais, a permacultura não se confunde inteiramente com eles, mas resulta de sua integração com vários ramos das ciências modernas, configurando-se, antes, como uma síntese entre saberes tradicionais e disciplinas científicas.

Mesmo em alguns setores da comunidade científica, vêm-se observando imprecisões conceituais. Tal é o caso de algumas publicações na área de ciências agrárias nas quais a permacultura aparece limitada a uma das modalidades de agricultura ecológica. Por outro lado, no campo da construção civil, a permacultura é ocasionalmente reduzida a técnicas de construção com materiais naturais. Conforme veremos adiante, como sistema de *design* integrado, a permacultura dialoga tanto com a agroecologia

como com o *design* de edificações energeticamente eficientes, porém sem estar limitada a uma dessas áreas.

Parte dessa imprecisão conceitual, supomos, deve-se a uma apropriação superficial do conceito, talvez relacionada à ainda escassa literatura especializada sobre o tema em língua portuguesa, principalmente no que se refere aos seus aspectos mais teóricos. No intuito de contribuir com a melhor compreensão do processo de formação conceitual da permacultura e, em certa medida, revisitar seus significados originais em diferentes contextos, procuramos, nas páginas seguintes, traçar um breve histórico de suas origens e desenvolvimento.

O relato que segue está apoiado em pesquisa bibliográfica e documental, tendo como fontes prioritárias os textos básicos produzidos pelos principais idealizadores da permacultura, bem como *sites* oficiais e entrevistas por eles concedidas ao longo de suas trajetórias. Alguns trechos citados foram traduzidos diretamente dos originais, sendo a tradução indicada na citação da fonte. As obras já publicadas em língua portuguesa são apresentadas com o título em português atribuído pelas respectivas editoras no corpo do texto. Quanto às obras ainda sem tradução, optamos por apresentá-las citando os títulos originais no corpo do texto e sua tradução livre em nota de rodapé.

## **Formação e desenvolvimento do conceito de permacultura**

A história das ideias inovadoras não pode ser dissociada da biografia de seus idealizadores e daqueles que ajudaram a difundir-las. Para contar esta breve e incompleta história da origem e desenvolvimento da permacultura, teremos que visitar as biografias de seus princi-

pais formuladores, os australianos Bill Mollison e David Holmgren.

Bruce Charles (Bill) Mollison nasceu em 1928 no distrito de Stanley, uma pequena vila de pescadores da Tasmânia, na Austrália. De origem simples, abandonou a escola aos 15 anos de idade para trabalhar na pequena padaria da família. Ainda muito jovem, deixou a casa dos pais, passando a ganhar a vida como caçador, pescador de tubarões, marinheiro, tratorista, entre outros trabalhos temporários. Em 1954, ingressou na Organização para a Pesquisa Científica do Reino Unido, onde trabalhou por nove anos realizando pesquisas de campo sobre a vida silvestre em paisagens remotas da Austrália (MOLLISON, 2004).

As vivências no campo e a percepção dos problemas ambientais que afetavam a Tasmânia já na década de 1950 inspiraram no jovem Bill Mollison os primeiros impulsos ambientalistas. Ele escreveria, anos mais tarde, no prefácio de *Introdução à permacultura*:

Até os 28 anos eu vivia uma espécie de sonho. Passava a maior parte do tempo no mato ou no mar. Pescava e caçava para ganhar a vida. Nos anos 50, eu comecei a perceber que grande parte dos sistemas naturais nos quais eu vivia estavam desaparecendo. Cardumes de peixes estavam diminuindo. As algas que cobriam a praia começavam a desaparecer. Grandes áreas de floresta estavam morrendo. Até então eu não tinha me apercebido que esta natureza me era muito querida, que eu estava apaixonado por minha terra. (MOLLISON; SLAY, 1994, p. 9).

O longo tempo de trabalho e pesquisas em diferentes ecossistemas foi fundamental para que Mollison desenvolvesse suas ideias sobre ecologia e sobre como pode-

ria intervir positivamente nas estruturas e processos por ele observados. Em entrevista concedida a Scott London (2005), Mollison relata:

Eu estava na floresta tropical da Tasmânia estudando a interação entre os marsupiais e a regeneração da floresta. Nós não estávamos tendo sucesso com a regeneração de florestas devido à grande população marsupial. Então eu criei um sistema simples, com 23 espécies de plantas lenhosas, dos quais apenas quatro eram dominantes, e apenas duas serviam de pasto aos marsupiais. Foi um sistema muito flexível, estruturado com base nas interações entre os componentes, e não somente nos tipos de espécies. Ocorreu-me uma noite que poderíamos construir sistemas que funcionassem melhor do que esse.

Este *insight*, ocorrido ainda em novembro de 1959, é considerado por Mollison (2005) como a ideia-chave que, mais tarde, daria origem à permacultura. Ele registrou a ideia em seu diário e prosseguiu, nos anos seguintes, com seu trabalho na área florestal.

Em 1963, Mollison dedicou um ano a atividades de curadoria no Museu da Tasmânia, retornando em seguida para o trabalho de campo na Comissão de Pescados do Interior, pesquisando a macrofauna em lagos, estuários e mananciais da ilha. Após retomar os estudos e receber seu diploma em Biogeografia, Mollison foi nomeado em 1968 para a Universidade da Tasmânia, em Hobart, onde mais tarde desenvolveria a unidade de Psicologia Ambiental (MOLLISON, 2004).

Foi durante sua atuação na Universidade da Tasmânia que Mollison conheceu o então estudante David Holmgren, futuro coautor do conceito de permacultura. Holmgren nasceu em 1955, na cidade de Fremantle, na Austrália Ocidental. Seus pais eram proprietários de livrarias, for-

temente comprometidos com o ativismo político. Em 1972, ainda com 17 anos, Holmgren passou aproximadamente um ano viajando de carona ao redor da Austrália, até que, atraído pelo ambiente natural e intelectual da Tasmânia, mudou-se para lá em 1974, ingressando na Escola de *Design* Ambiental de Hobart. A cidade de Hobart, naquele período, “[...] era um lugar onde a modernidade e a natureza colidiam de forma tanto destrutiva como criativa”, conforme relato de Holmgren (*apud* GRAYSON, 2007, s.p.).

Saindo da cidade na direção Sudoeste, estendiam-se as terras semisselvagens do Sul da Tasmânia. Na década de 1970, os rios que corriam naquelas regiões despertaram a atenção da Comissão Hidroelétrica, que intencionava represá-los. Anos antes, a Comissão tinha represado e inundado o lago Pedder, despertando nos tasmanianos uma aguerrida consciência ambiental. Diante da nova ameaça, esta crescente consciência culminou na formação de um forte movimento ambientalista, criando um ambiente profícuo para a posterior difusão da permacultura (GRAYSON, 2007).

De acordo com o próprio Holmgren (*apud* GRAYSON, 2007, s.p.), “[...] o ambiente físico e cultural que deu origem à permacultura também produziu o primeiro partido político verde do mundo”, referindo-se à criação da United Tasmania Group (UTG), primeiro partido a incluir aspectos ambientais em sua plataforma.

Se o contexto local se apresentava favorável para a emergência de uma pauta ambientalista, o contexto internacional apontava questões ainda mais preocupantes. Em 1972, um grupo de cientistas do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) publicou um relatório de grande repercussão mundial intitulado *Os limites do crescimento*. O relatório concluía que as tendências de crescimento da

população mundial, industrialização, poluição, produção de alimentos e esgotamento de recursos naturais resultariam provavelmente numa catástrofe socioeconômica dentro dos próximos cem anos (MEADOWS *et al.*, 1972).

No ano seguinte, estourava a grande crise do petróleo, chamando a atenção para a teoria do geólogo estadunidense Marion King Hubbert, segundo a qual a produção petrolífera mundial entraria numa fase de declínio terminal após atingir seu pico, provavelmente no início do século XXI (HUBBERT *et al.*, 1956).

Nesse período, disseminava-se a chamada “Revolução Verde”, um programa de expansão da produtividade agrícola baseado no melhoramento genético de sementes e no uso intensivo de máquinas pesadas e de insumos agrícolas (fertilizantes e agrotóxicos) amplamente dependentes do petróleo. O novo método de produção proporcionou, a princípio, um grande salto de produtividade para o setor agrícola em vários países, dando suporte a um forte crescimento da população mundial. No entanto, a dependência do modelo em relação à produção petrolífera, agora em crise, lançava perspectivas sombrias sobre a segurança alimentar da população mundial crescente, além dos efeitos colaterais de contaminação do solo e de aquíferos (MOREIRA, 2000).

Convicto da inviabilidade da civilização urbano-industrial à qual pertencia, Mollison se recolheu numa pequena propriedade nas encostas do Monte Wellington, na Tasmânia, onde pretendia simplesmente “[...] sentar-se numa colina e assistir ao seu colapso” (MOLLISON, 2005, s.p.).

Numa entrevista com Scott Vlaun, Mollison (2002, p. 16) nos conta:

Em 1972, fiz aquela coisa de largar a sociedade. Comprei cinco acres na floresta (aprox. 2,4 hectares, N. do T.), fiz uma pequena clareira de um acre e

meio onde construí uma casa, um galpão e um jardim e me retirei da sociedade o máximo possível. Vislumbrei aí a permacultura. Dei o salto quando comecei a pensar que, se eu pegasse todos os princípios da ciência ambiental e os transformasse em diretivas que te dissessem o que fazer, então teríamos um caminho a seguir.

Foi nesse contexto, durante a breve – porém intensa – relação entre Mollison e Holmgren, que a espinha dorsal do conceito de permacultura foi formada. Inquietos com as perspectivas sobre o futuro da civilização industrial e preocupados com a problemática da segurança alimentar, Mollison e Holmgren desenvolveram na Universidade de Hobart uma base experimental de um hectare, onde manejavam, de forma integrada, espécies herbáceas, arbustivas, arbóreas e pequenos animais. Esse experimento, associado a entrevistas realizadas com lavradores e pesquisa bibliográfica, fundamentou um artigo escrito pelos dois e publicado em 1976 pela Sociedade dos Agricultores Orgânicos da Tasmânia. O artigo intitulava-se *A permaculture system for Southern Australian conditions – Part One*<sup>1</sup>. Tratava-se da primeira aparição pública do conceito de permacultura (GRAYSON, 2007).

A publicação teve grande repercussão e Bill Mollison passou a ser convidado para encontros e programas de rádio em diversos lugares da Austrália continental. Enquanto isso, Holmgren concluía sua tese sob a orientação de Mollison. Este trabalho daria origem ao livro *Permacultura um: uma agricultura perene para os assentamentos humanos*<sup>2</sup>, publicado em 1978 pela Transworld Publishers.

<sup>1</sup> *Um sistema de permacultura para as condições australianas do Sul – Parte um* (tradução nossa).

<sup>2</sup> Título original: *Permaculture one: a perennial agriculture for human settlements*.

No comentário introdutório de *Permacultura um*, os autores apresentam a permacultura como “[...] um sistema evolutivo integrado de espécies vegetais e animais perenes ou autoperpetuantes úteis ao homem” (MOLLISON; HOLMGREN, 1983, p. 15). O sistema destinava-se a pequenos grupos preocupados com soberania alimentar e autonomia comunitária. Em suas palavras:

Nossa orientação inicial era para grupos pequenos, vivendo em terras marginais baratas, onde a ética da lavoura dirige-se ao futuro e a um diferente estilo de vida, e onde a autossuficiência regional é mais importante que uma colheita lucrativa para exportação, ou que a monocultura para ganho comercial. (MOLLISON; HOLMGREN, 1983, p. 15).

O livro potencializou o interesse do público pelo tema e, no ano de 1979, Mollison ministrou o primeiro curso de *Design em Permacultura* na Tasmânia, contando com 18 estudantes vindos de diversas partes do país (GRAYSON, 2007). Inicialmente com duração de três semanas, o curso passaria ainda por algumas reformulações até a organização do currículo em 1984 (HOLMGREN, 2013a). O *Permacultura Design Course* (PDC), com duração de 72 horas, tornou-se o principal instrumento de difusão da metodologia de *design* ao redor do planeta.

Após a publicação de *Permacultura um*, por motivos não muito bem esclarecidos, seus autores seguiram trajetórias independentes. Enquanto Holmgren adotou uma atuação mais discreta, Mollison deixou a Universidade em 1979 e seguiu em intensa atividade de divulgação do método de *design*, publicando sozinho, pela Tagari, editora que ele mesmo criou, um segundo livro, intitulado *Permacul-*

*ture two: practical design for town and country in permanent agriculture*<sup>3</sup>.

No novo livro, Mollison complementa o conteúdo de *Permacultura um*, acrescentando novas informações e soluções de *design*. Dentre as novidades, vale destacar a inclusão de temas relacionados ao *design* de edificações, tal como se verifica nas seções “6.1 A casa reativa”; “6.2 Modificações da casa”, etc.; bem como alternativas para o manejo de esgotos, apresentadas na seção “6.5 *Design* e técnicas menores – esgotos e outros assuntos sujos”. Também é incluído um capítulo inteiro sobre culturas aquáticas. Esses e outros temas representaram uma primeira ampliação das fronteiras do conceito de permacultura (MOLLISON, 1979).

No início dos anos 1980, o sistema seguiu em plena difusão e, em meados da década, já se contavam 80 grupos de permacultura espalhados em vários países (GRAYSON, 2007). Em 1981, ainda nos primeiros anos da permacultura, Mollison recebeu reconhecimento internacional ao ser agraciado com o Right Livelihood Award, conhecido pelo parlamento sueco como “Prêmio Nobel Alternativo” (THE RIGHT, 2013).

Além da realização de cursos (PDCs) e da participação em eventos locais e internacionais, Mollison prosseguia firme com sua produção, publicando, em 1988, também pela Tagari, o *Permaculture: a designer’s manual*<sup>4</sup>, um denso volume de 576 páginas, considerado um dos mais substanciais textos de permacultura. No livro, Mollison (2004, p. IV, grifos do original, tradução nossa) apresenta uma nova definição para o sistema:

<sup>3</sup> *Permacultura dois: design prático para a cidade e o campo em agricultura permanente* (tradução nossa).

<sup>4</sup> *Permacultura: um manual do designer* (tradução nossa).

Permacultura (*permanente agricultura*) é o design e a manutenção consciente de ecossistemas agriculturalmente produtivos, que tenham a diversidade, estabilidade e resiliência dos ecossistemas naturais. É a harmoniosa interação entre a paisagem e as pessoas, provendo sua alimentação, energia, abrigo e necessidades materiais e não materiais de um modo sustentável.

O livro tornou-se bibliografia básica e referencial para o currículo dos cursos de *Design* em Permacultura. Seus 14 capítulos englobam: conceitos e temas em *design*, métodos de *design*, padrões da natureza, fatores climáticos, árvores e suas transações energéticas, água, solos, trabalhos em terra, *design* para os trópicos úmidos, *design* para climas frios, *design* em terras secas, aquicultura e estratégias sociais.

Uma importante novidade trazida pelo *Manual* diz respeito aos três princípios éticos da permacultura, os quais, segundo Mollison (2004, p. 2, tradução nossa), haviam sido destilados a partir de pesquisas em:

[...] éticas comunitárias de antigas religiões e grupos cooperativos, visando obter princípios universais para guiar nossas próprias ações [...]; 1. CUIDADO COM A TERRA: assegurando que todos os sistemas vivos possam continuar e se multiplicar. 2. CUIDADO COM AS PESSOAS: assegurando que as pessoas possam acessar aqueles recursos necessários à sua existência. 3. ESTABELECIMENTO DE LIMITES PARA A POPULAÇÃO E CONSUMO: governando nossas próprias necessidades, nós podemos obter recursos suficientes para assegurar os princípios anteriores.

O terceiro princípio foi posteriormente substituído por “Contribuição com o excedente de tempo, dinheiro e

energia para alcançar os objetivos do cuidado com a Terra e cuidado com as pessoas” (MOLLISON; SLAY, 1994, p. 15). A nova tríade de princípios éticos (cuidado com a terra, cuidado com as pessoas e contribuição com o excedente) tornou-se amplamente difundida nos cursos de permacultura e no movimento permacultural internacional.

No início do último capítulo (“Estratégias para uma nação global alternativa”<sup>5</sup>, tradução nossa), Mollison faz sua única referência à temática da espiritualidade. Considerando a questionável associação da permacultura com tendências religiosas às quais nos referimos no início do texto, vale a pena transcrever o trecho no qual o autor justifica o caráter laico de seu trabalho:

A abordagem prática e pragmática do corpo principal deste trabalho largamente omitiu referências àquelas visões ou crenças classificadas como espirituais ou místicas; não porque elas não sejam uma parte normal da experiência humana, mas porque elas são alcançadas como o resultado de uma longa contemplação ou intenso envolvimento com os mistérios que eternamente nos circundam. Nós podemos ‘sonhar’ em entendê-los, mas isto é algo que nós não podemos exigir, definir, ou ensinar para os outros; isto é para ser desenvolvido por cada um de nós. (MOLLISON, 2004, p. 506, tradução nossa).

É também neste capítulo que Mollison (2004, p. 506, tradução nossa) explicita sua tendência claramente anarquista e seu ceticismo em relação às estruturas políticas e ao paradigma econômico dominantes:

A verdade trágica é que muito poucos sistemas sustentáveis são projetados e aplicados por aqueles que detêm o poder, e a razão para isso é simples e

<sup>5</sup> No original: *Strategies for an alternative nation*.

óbvia: possibilitar às pessoas providenciarem seu próprio alimento, energia e abrigo é perder o controle político e econômico sobre elas. Nós deveríamos cessar de esperar que as estruturas de poder, sistemas hierárquicos ou governos nos ajudem e inventar maneiras de nos ajudarmos a nós mesmos.

Complementando sua visão, Mollison dedica todo o restante do capítulo à apresentação e discussão de propostas alternativas de auto-organização comunitária, tais como: organização biorregional; estratégias legais; estratégias de obtenção de renda e autofinanciamento; desenvolvimento de vilas; meios de acesso à terra, etc., alargando, assim, uma vez mais, as fronteiras do conceito de permacultura.

Apesar da consistência e riqueza do volumoso *Designer's manual*, a demanda por um texto mais conciso e acessível culminou, em 1991, com a publicação do livro *Introdução à permacultura*<sup>6</sup>, uma parceria de Bill Mollison e Reny Mia Slay. Seus autores apresentam a permacultura como: “[...] um sistema de design para a criação de ambientes humanos sustentáveis”, o qual estaria fundamentado “[...] na observação de sistemas naturais, na sabedoria contida em sistemas produtivos tradicionais e no conhecimento moderno, científico e tecnológico” (MOLLISON; SLAY, 1994, p. 13).

A fundamentação científica do sistema é reafirmada pelos autores ao apresentarem os dez princípios de *design*<sup>7</sup>, os quais, segundo eles, foram “[...] selecionados

<sup>6</sup> Título original: *Introduction to permaculture*.

<sup>7</sup> Princípios de *design*: 1) localização relativa: cada elemento (casas, tanques, estradas, etc.) é posicionado em relação a outro, de forma que se auxiliem mutuamente; 2) cada elemento executa muitas funções; 3) cada função importante é apoiada por muitos elementos; 4) planejamento eficiente do uso de energia para a casa e os assentamentos (zonas e setores); 5) preponderância do uso de recursos biológicos sobre o uso de combustíveis fósseis; 6) reciclagem local de energias (ambas: as humanas e as combustíveis);

a partir dos princípios de várias disciplinas: ecologia, conservação de energia, paisagismo e ciência ambiental” (MOLLISON; SLAY, 1994, p. 17).

No final de *Introdução à permacultura*, Mollison expressa, mais uma vez, sua visão política de viés anarquista e seu ceticismo em relação às estruturas de sustentação da civilização industrial/moderna:

Para muitos, não existe outra solução (política e econômica) para os problemas da humanidade que não a formação de pequenas e responsáveis comunidades que envolvam a Permacultura e uma tecnologia apropriada. Os dias de poder centralizado estão contados e a retribalização da sociedade é inevitável, mesmo sendo, às vezes, um processo doloroso. (MOLLISON; SLAY, 1994, p. 200).

Vale ressaltar que, quando de sua publicação, essas ideias confrontavam-se com a atmosfera otimista relacionada ao conceito de “desenvolvimento sustentável”, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, amplamente adotado pelos Estados Nacionais e economias modernas.

Enquanto Mollison mantinha-se em infatigável atividade na disseminação global do conceito de permacultura, Holmgren seguia, de forma mais discreta, escrevendo artigos e proferindo palestras que mais tarde seriam compilados sob o título: *Collected writings & presentations: David Holmgren 1978-2006*<sup>8</sup>. Ao mesmo tempo, em sua vida

---

7) sistemas intensivos e em pequena escala; 8) utilização e aceleração da sucessão natural de plantas, visando ao estabelecimento de sítios e solos favoráveis; 9) policultura e diversidade de espécies benéficas, objetivando um sistema produtivo e interativo; 10) utilização de bordas e padrões naturais para um melhor efeito (MOLLISON; SLAY, 1994).

<sup>8</sup> *Coletânea de escritos e apresentações: David Holmgren 1978-2006* (tradução nossa).

cotidiana, colocava em prática o sistema de *design* em sua pequena propriedade – Melliodora – no estado de Victoria, na Austrália. Sua experiência em Melliodora foi ricamente documentada e publicada em 1995 no livro *Ten years of sustainable living at Melliodora*<sup>9</sup>. A publicação expôs detalhadamente a implantação do *design* permacultural da propriedade, a qual se tornou um dos principais centros de demonstração de permacultura no país.

A contribuição mais substancial de Holmgren, no entanto, só viria em 2002, com a publicação do livro: *Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade*<sup>10</sup>. A partir daí, Holmgren emergiu como uma das maiores autoridades em permacultura no cenário internacional (GRAYSON, 2007). Nesse livro, Holmgren traz importantes reflexões sobre o desenvolvimento do conceito de permacultura e do fenômeno social que se desenrola em seu entorno. O autor observa que, desde sua concepção, o conceito sofreu um gradual e espontâneo alargamento de suas fronteiras.

Seu caráter multifacetado permitiu uma evolução progressiva para uma integração abrangente de ‘alternativas ecológicas’. Assim, a concepção de permacultura como agricultura permanente (sustentável) evolui para uma de cultura permanente (sustentável). (HOLMGREN, 2013b, p. 33).

Holmgren (2013b, p. 33) reconhece, no entanto, os riscos desse alargamento semântico, já presente no *Introdução à permacultura*, de Mollison e Slay: “Para muitas pessoas, eu inclusive, o conceito de permacultura acima é tão global em seu escopo que sua utilidade se reduz”. E, em

<sup>9</sup> *Dez anos de vida sustentável em Melliodora* (tradução nossa).

<sup>10</sup> Título original: *Permaculture: principles and pathways beyond sustainability*.

seguida, manifesta sua concepção mais estrita do conceito: “Mais precisamente, vejo a permacultura como a aplicação do pensamento sistêmico e de princípios de design que sirvam de base para a implementação da visão enunciada acima” (HOLMGREN, 2013b, p. 33)

Outra reflexão que merece destaque no livro de Holmgren diz respeito à problematização das noções correntes de “sustentabilidade” e “permanência” até então inerentes ao próprio conceito de permacultura:

Para qualquer cultura humana ser considerada sustentável, ela deve ter a capacidade (provada somente a partir de uma perspectiva histórica) de se reproduzir por gerações seguidas enquanto atende às necessidades humanas sem um colapso cataclísmico ou de longo prazo. Se é energeticamente impossível para a sociedade de alta energia ser nada além de um pulso no longo curso da história humana, então ela não pode, por definição, ser sustentável, não importa o quanto mudemos de lugar a mobília tecnológica. Ao articular a Permacultura como os Princípios e Caminhos Além da Sustentabilidade, estou sugerindo que precisamos ultrapassar nossas noções ingênuas e simplistas de sustentabilidade como uma realidade provável para nós, ou até para nossos netos, e, em vez disso, aceitar que nossa tarefa é usar nossa familiaridade com a mudança contínua para nos adaptar ao declínio de energia. (HOLMGREN, 2013b, p. 48).

Para o autor de *Princípios e caminhos além da sustentabilidade*, a permacultura corresponderia, portanto, a uma “cultura do decrescimento”, uma adaptação sincera e séria às realidades ecológicas de declínio energético e populacional que poderá vir a se concretizar após um clímax caótico da cultura pós-moderna (HOLMGREN, 2013b). Holmgren estrutura suas reflexões num novo conjunto de

princípios<sup>11</sup> que viria a se tornar mais frequentemente citado do que o conjunto original, sistematizado por Mollison e Slay (GRAYSON, 2007).

Em setembro de 2016, Mollison faleceu, aos 88 anos de idade, deixando como legados a cocriação e a ampla difusão do conceito de permacultura.

Holmgren publicou em 2018, por sua própria editora, o livro *RetroSuburbia: the downshifter's guide to a resilient future*<sup>12</sup>. Dirigido especificamente ao público australiano, o livro é organizado em três seções – o Construído, o Biológico e o Comportamental – e traz orientações sobre como os australianos podem reduzir e reformar suas casas, jardins, comunidades e eles próprios para se tornarem mais resilientes em um futuro incerto (HOLMGREN, 2013a).

## Considerações finais

Conforme vimos, o conceito de permacultura origina-se num contexto histórico de crise ambiental e profunda descrença frente às possibilidades de perpetuação do modo de vida urbano/industrial baseado numa perspectiva de crescimento indeterminado. Rejeitando os aspectos meramente retóricos da “sustentabilidade”, seus formuladores direcionam esforços para a construção de um conjunto conceitual de aplicabilidade prática, capaz de instrumentalizar as pessoas e suas comunidades rumo à transição para o que denominam de “um futuro de baixa energia”.

<sup>11</sup> 1) Observe e interaja; 2) Capte e armazene energia; 3) Obtenha um rendimento; 4) Aplique a autorregulação e aceite *feedback*; 5) Use e valorize recursos e serviços renováveis; 6) Evite o desperdício; 7) Projete dos padrões aos detalhes; 8) Integre em vez de segregar; 9) Use soluções pequenas e lentas; 10) Use e valorize a diversidade; 11) Use os limites e valorize o marginal; e 12) Use e responda à mudança com criatividade.

<sup>12</sup> *RetroSuburbio: o guia dos que reduzem a marcha para um futuro resiliente* (tradução nossa).

Este conjunto conceitual compreende uma metodologia de *design* integrado de propriedades e comunidades, inicialmente focado no campo da produção de alimentos, mas gradualmente estendido ao *design* do espaço construído e à elaboração de estratégias legais e econômicas para a autonomia comunitária. Para tanto, articula diversas áreas do conhecimento científico, como ecologia, agronomia, arquitetura, ciência do *design*, etc., bem como saberes tradicionais de culturas ancestrais.

Não obstante sua origem contra-hegemônica, o conceito de permacultura vem sendo equivocadamente sequestrado por concepções simplistas e superficiais, muitas vezes conflitantes com a proposta de seus idealizadores. Com a realização do presente trabalho, procuramos *historicizar* o conceito em seus respectivos contextos históricos e teórico-epistemológicos com vistas a proporcionar uma melhor compreensão de suas origens e desenvolvimento e, na medida do possível, contribuir com sua semântica epistemológica original.

## Referências

GRAYSON, R. A short and incomplete history of permaculture. *Pacific Edge*, 2007. Disponível em: <http://pacific-edge.info/2007/07/a-short-and-incomplete-history-of-permaculture/>. Acesso em: 8 maio 2013.

HOLMGREN, D. *Holmgren Design: permaculture, vision and innovation*. 2013a. Disponível em: <https://holmgren.com.au/>. Acesso em: 12 maio 2021.

HOLMGREN, D. *Os fundamentos da permacultura*. 2007. Tradução Alexandre van Parys e Piergili Ramos de Freitas. Disponível em: [www.holmgren.com.au](http://www.holmgren.com.au). Acesso em: 5 out. 2010.

HOLMGREN, D. *Permacultura: princípios e caminhos além da sustentabilidade*. Tradução Luzia Araújo. Porto Alegre: Via Sapiens, 2013b.

HUBBERT, M. K. *et al.* Nuclear energy and the fossil fuel. *Drilling and Production Practice*, New York, 1956.

MEADOWS, D. L. *et al.* *Limites do crescimento: um relatório para o projeto Clube de Roma sobre o dilema da humanidade*. São Paulo: Perspectiva, 1972.

MOLLISON, B. Prefácio. In: MOLLISON, B.; SLAY, R. M. *Introdução à permacultura*. Tradução André Luis Jaeger Soares. Tasmania: Tagari, 1994. Prefácio.

MOLLISON, B. *Permacultura Brasil: soluções ecológicas*. Entrevista concedida a Scott Vlaun. Brasília, DF: Rede Brasileira de Permacultura, 2002.

MOLLISON, B. *Permaculture: a designers' manual*. Tasmania: Tagari, 2004.

MOLLISON, B. *Permaculture: a quiet revolution - an interview with Bill Mollison*. Entrevista concedida a Scott London. 2005. Disponível em: <http://www.scottlondon.com/interviews/mollison.html>. Acesso em: 19 jan. 2014.

MOLLISON, B. *Permaculture two: practical design for town and country in permanent agriculture*. Tasmania: Tagari, 1979.

MOLLISON, B.; HOLMGREN, D. *Permacultura um: uma agricultura permanente nas comunidades em geral*. Tradução Norberto de Paula Lima. São Paulo: Ground, 1983.

MOLLISON, B.; SLAY, R. M. *Introdução à permacultura*. Tradução André Luis Jaeger Soares. Tasmania: Tagari, 1994.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. *Estudos Sociedade e Agricultura*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 39-52, 2000.

THE RIGHT Livelihood Award. *Apresenta informações sobre o prêmio e seus agraciados*. Disponível em: <http://www.rightlivelihood.org-/mollison.html>. Acesso em: 20 maio 2013.

# SABERES TRADICIONAIS: O RELACIONAR-SE DAS FAMÍLIAS DE ESTUDANTES COM PLANTAS MEDICINAIS EM MEIO AO ISOLAMENTO SOCIAL FRENTE À PANDEMIA DE COVID-19

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap2>

## LUÍS MOREIRA DE OLIVEIRA FILHO

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Informática na Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), em Planejamento Educacional pela Universidade Salgado de Oliveira (Universo) e em Gestão Escolar pela Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) e licenciado em Pedagogia pela UECE, em Administração pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e em Ciências Biológicas pela UECE. Professor da Secretaria da Educação do Ceará (Seduc-CE). Atualmente como superintendente escolar da Coordenação Regional de Desenvolvimento da Educação (Crede) 12 – Quixadá.

E-mail: [professorluismroeira@gmail.com](mailto:professorluismroeira@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9982-9120>

## JULIANA FERNANDES DA SILVA QUEIROZ

Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica pela Faculdade Única de Ipatinga (Funip), em Qualificação do Ensino da Matemática no Estado do Ceará pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e em Educação Matemática pela Faculdade Kurios (FAK) e licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Integrante do grupo de estudos e pesquisas sobre Educação, Diversidade e Docência (EDDocência/Unilab/CNPq). Docente da educação básica na disciplina de Matemática.

E-mail: [3jhulyfernandes@gmail.com](mailto:3jhulyfernandes@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3393-0541>

## MARIA IVANILDA DE AGUIAR

Doutora em Ecologia e Recursos Naturais, mestra em Solos e Nutrição de Plantas e licenciada em Agronomia, todas as formações pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professora do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab) e pelo Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR/Unilab). Linhas de pesquisas: 1) Conservação e manejo de recursos naturais; 2) Alterações físico-estruturais do solo em agroecossistemas.

E-mail: [ivanilda@unilab.edu.br](mailto:ivanilda@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6147-2621>

## Introdução

**D**e acordo com Diegues (2008), as populações tradicionais e suas culturas tradicionais não indígenas são fruto da *miscigenação* entre o índio, o negro e o europeu colonizador, que, ao longo da história, foram ocupando territórios e desenvolvendo suas vidas de forma particular. No entanto, estes modos de vida demandam da natureza recursos naturais, gerando, de um lado, uma dependência do homem em relação à natureza e possibilitando, de outro lado, aos povos tradicionais a construção de conhecimentos empíricos sobre os ciclos biológicos, simbologias, mitos, palavras e até linguagem específica, bem como inúmeras palavras de origem indígena e negra que compõem hoje a língua portuguesa falada no Brasil.

Sabe-se que o Brasil não é somente rico em biodiversidade, mas também em sociodiversidade, associada aos saberes tradicionais. Sobretudo a respeito do uso de plantas medicinais, esses conhecimentos representam grande “[...] potencial necessário para o desenvolvimento de pesquisas resultando em tecnologias e terapêuticas apropriadas” (BRASIL, 2006, p. 9).

Diniz *et al.* (2020) observam que o uso de plantas medicinais vem sendo estudado ao longo dos anos, tendo em vista que no Nordeste do Brasil predomina esse tipo de

investigação por sua rica biodiversidade. O uso das plantas medicinais na terapia tradicional ganha ainda mais importância em situações precárias, onde a assistência médica é insuficiente, perante as adversidades que uma pandemia pode trazer.

No último mês do ano de 2019, Diniz *et al.* (2020) apontam o surgimento de uma epidemia (que posteriormente se fez pandemia) causada pela família do vírus Sars-CoV-2, um vírus altamente transmissível e contagioso, que fez com que a Organização Mundial de Saúde (OMS) declarasse como medida de freamento da ascensão da contaminação nas pessoas o isolamento social.

Cavalcanti (2020, p. 9) acrescenta que o:

[...] isolamento social foi uma das medidas adotadas mundialmente para minimizar a velocidade de transmissão do novo Coronavírus possibilitando, desta forma, a diminuição de casos e mortes por Covid-19.

Todo esse contexto de pandemia e isolamento social gera nas pessoas diversos sentimentos devido a incertezas quanto a questões econômicas e sanitárias que podem se agravar, gerando ansiedades ou outras patologias. Nessa situação, é possível que as pessoas se valham de todos os recursos que estejam ao seu alcance, podendo lançar mão de fitoterápicos já consolidados ou que surtem juntamente com a pandemia.

Assim, se residimos em região de grande sociobiodiversidade, onde predominam saberes tradicionais sobre as plantas medicinais, aguçamos o seguinte questionamento: como tem sido o relacionar das famílias de estudantes ao uso de plantas medicinais em meio ao isolamento social ainda vigente pela pandemia da Covid-19?

Inicialmente apresentaremos uma revisão de literatura, dialogando sobre o que é a pandemia da Covid-19, sobre como ela tem nos afetado e sobre a importância dos conhecimentos etnobotânicos das plantas medicinais no convívio com o meio ambiente a partir dos conhecimentos tradicionais. Depois apresentaremos os dados da pesquisa sobre o uso de plantas medicinais pelas famílias dos estudantes do ensino médio de duas escolas no estado do Ceará. Posteriormente realizaremos as discussões e teceremos as considerações finais.

Metodologicamente a pesquisa partirá de um questionário semiaberto, que servirá de instrumento para a coleta de dados. As análises serão feitas nas abordagens quantitativa e qualitativa. A natureza da pesquisa é básica e será aplicada junto a 60 estudantes voluntários entre as Escolas Estaduais de Ensino Médio (EEM) Dione Maria Bezerra Pessoa, situada em Pacajus, Ceará (CE), e João dos Santos de Oliveira, localizada em Madalena-CE, com a finalidade de mostrar a importância dos conhecimentos adquiridos por saberes tradicionais e o seu relacionar com o meio ambiente.

## **O que é a pandemia da Covid-19 e como ela tem nos afetado?**

No dia 11 de março de 2020, a OMS lançou o alerta mundial de que o surto do novo coronavírus, da família Sars-Cov-2, cujo epicentro se deu na cidade de Wuhan, província da China, provoca estragos na saúde humana e espalha-se rapidamente. O ir e vir de pessoas pelos diferentes meios de transporte fez com que a disseminação do vírus se propagasse por diversos países em um período de curto tempo.

Para Lima, Buss e Paes-Sousa (2020, p. 35), a pandemia tem levado o planeta a uma crise sanitária e humanitária e está a testar a espécie humana em muitas dimensões:

A pandemia magnifica as tensões dilacerantes da organização social do nosso tempo: globalizada nas trocas econômicas, mas enfraquecida como projeto político global; interconectada digitalmente, porém impregnada de desinformação; à beira de colapso ambiental, mas predominantemente não sustentável; carente de ideais políticos, mas tão avessa à política e a projetos comuns. A pandemia nos coloca diante do espelho, que nos revela um mundo atravessado por muitas crises e carente de mudanças.

O mundo mergulha em época de incertezas que afetam as pessoas mais vulneráveis nos países em desenvolvimento, entre os quais o Brasil. A situação vigente revela as “vísceras” de uma sociedade no século XXI marcada ainda pela crescente desigualdade, pela desinformação e principalmente pela ganância de um sistema de saúde privado em que o modelo de saúde está centrado na medicina curativa, o qual interessa à indústria farmacêutica, que, de certa forma, colabora com o pensamento político-econômico do neoliberalismo como versão dominante do capitalismo (SANTOS, 2020).

Souza (2020) afirma que a população mais pobre é suscetível à contaminação e à transmissão do vírus, principalmente pela falta de equipamentos individuais de proteção e de terapias necessárias ao tratamento. Lima (2020) complementa que se abateu neste país e sobre o seu povo o negacionismo governamental quanto à vida e à proteção social, refletido pelo desmonte dos serviços públicos e pelo aumento da miséria, além de proporcionar também uma “guerra cultural” contra a Educação, as Ciências e as Manifestações Artísticas.

Consoante Nakamura e Silva (2020), dentre muitas reflexões sobre a crise mundial, está a impotência humana para lidar com o vírus, com a doença, com a morte e com as consequências profundas para a nossa cidade, país e planeta. Para as referidas autoras, as “[...] respostas à pandemia não têm a mesma velocidade que a capacidade de contaminação e de adoecimento” (NAKAMURA; SILVA, 2020, p. 161).

Cavalcanti (2020) constata que os últimos estudos realizados e publicados revelam que nenhum alimento, vitamina, complemento alimentar, planta ou medicamento tem as propriedades fitoterápicas ou farmacológicas para prevenção ou cura para a Covid-19. Existem “[...] substâncias imunomoduladora e antimicrobiana que podem auxiliar o organismo na defesa contra as ações de microrganismos invasores” (CAVALCANTI, 2020, p. 10). Braga e Da Silva (2021) apontam que as propriedades biológicas de algumas plantas medicinais estimulam ações e reações imunomoduladoras.

Nessa perspectiva, faz-se importante analisar a relevância dos conhecimentos etnobotânicos sobre plantas medicinais e os contributos dos saberes tradicionais na saúde das famílias.

### **A importância dos conhecimentos etnobotânicos das plantas medicinais no convívio com o meio ambiente a partir dos conhecimentos tradicionais**

A história humana é permeada de relações com a natureza, desde quando eram caçadores e coletores e depois quando fizeram a revolução agrícola. Consoante Harari (2020), a sobrevivência dessas comunidades humanas primitivas dependia do conhecimento íntimo de animais que caçavam e das plantas que coletavam na biodiversidade.

Para Franco, Lamano-Ferreira e Ferreira (2011), a etnobotânica tem se colocado como um instrumento acessível para pesquisa que possibilita estudar a relação do humano com a biodiversidade vegetal e que, por conseguinte, possibilita contribuir no combate às enfermidades, nos rituais religiosos e até mesmo na alimentação humana de forma significativa.

O Brasil é reconhecido pela importância de sua biodiversidade, especialmente quanto à diversidade de plantas, muitas delas com propriedades medicinais, em que os povos tradicionais, principalmente os indígenas, desenvolveram, numa relação com a natureza, conhecimentos sobre biodiversidade, contribuindo para o avanço da saúde.

Assim, de acordo com Almeida (2008), 75% das drogas usadas em tratamentos médicos têm origem nos saberes tradicionais, que são atuais, constituindo-se como parte do cotidiano dos povos tradicionais das florestas. Além do mais, entre os elementos que compõem a biodiversidade, “[...] as plantas são a matéria-prima para a fabricação de fitoterápicos e outros medicamentos” (BRASIL, 2006, p. 14).

Embora a medicina moderna tenha avançado, principalmente nos países centrais, a OMS traz o reconhecimento de que parte das populações de países periféricos, ou seja, em desenvolvimento, é dependente da medicina tradicional para atenção primária, por isso 80% da população desses países utilizam práticas tradicionais e 85% utilizam plantas ou preparações destas nos cuidados da saúde (BRASIL, 2006).

Borges e Bautista (2010) indicam que a etnobotânica faz uma abordagem sobre como os diferentes grupos humanos interagem com as plantas, sendo, por isso, interessantes os estudos sobre uso e manejo da flora, sua percepção e classificação pelas comunidades locais. Em outros

termos, a etnobotânica é uma ciência que busca estudar a relação íntima entre homens e plantas, proporcionando o resgate e a conservação de saberes tradicionais sobre plantas medicinais transmitidos ao longo de gerações.

### **O uso de plantas medicinais pelas famílias dos estudantes do ensino médio de duas escolas no estado do Ceará**

Para identificar como os estudantes utilizam as plantas medicinais em meio à pandemia da Covid-19, utilizou-se como estratégia de aproximação da realidade vivenciada em períodos em que ocorrem as aulas remotas o formulário eletrônico, semiestruturado, subdividido em três partes: a primeira voltada para a identificação dos estudantes e para a abordagem de conhecimentos prévios sobre plantas medicinais; a segunda voltada para a análise sobre o uso dessas plantas no cenário pandêmico vigente e para o modo como passaram a utilizá-la; e a terceira voltada para o relato de um episódio.

O formulário foi proposto aos estudantes de duas escolas: EEM Dione Maria Bezerra Pessoa, localizada em Pacajus-CE, e EEM João dos Santos de Oliveira, situada no município de Madalena-CE.

A EEM Dione Maria Bezerra Pessoa é uma instituição pública, regular, de ensino médio, pertencente à rede estadual de ensino do Ceará, inaugurada no ano de 2017, localizada na Região Metropolitana de Fortaleza. Atualmente atende a um total de 834 estudantes, sendo 265 alunos na 1ª série, 235 alunos na 2ª série e 334 alunos na 3ª série.

A EEM João dos Santos de Oliveira (João Sem Terra) é a primeira das dez escolas do campo conquistadas junto ao governo do estado do Ceará através da luta do

Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) por uma educação do campo em movimento. A escola foi inaugurada em 2010, estando localizada na comunidade do Quieto, Assentamento 25 de Maio. No momento, a escola tem uma matrícula de 120 alunos, sendo 43 na 1ª série, 37 na 2ª série e 40 na 3ª série.

### ***Quem são esses estudantes e quais os seus conhecimentos prévios sobre plantas medicinais***

Participaram desta pesquisa 60 estudantes, 30 de cada escola citada, contemplando as três séries do ensino médio, 1ª, 2ª e 3ª, sendo 16 participantes das 1ªs séries, 24 das 2ªs séries e 20 das 3ªs séries. Em relação às idades, são alunos na faixa dos 15, 16, 17, 18 e 23 anos nas respectivas quantidades de participantes da pesquisa: 17, 18, 20, quatro e um discente. Quanto ao gênero, 36 declararam serem do sexo feminino, 26 do sexo masculino e um não quis declarar seu gênero. Sobre a localização de sua residência, 28 educandos afirmaram morar na zona urbana e 32 na zona rural.

Observou-se que grande parte dos estudantes participantes da pesquisa tem conhecimento sobre plantas medicinais, pois, ao serem indagados sobre o assunto, 88,3% afirmaram conhecer alguma planta medicinal, enquanto 10% afirmaram talvez conhecê-las e apenas 1,7% disse não conhecer nenhuma planta medicinal.

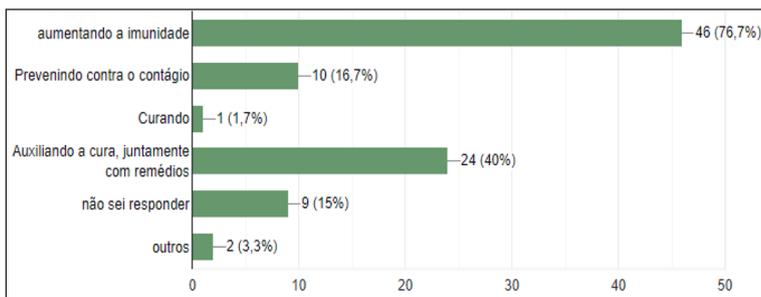
### ***Análise sobre o uso das plantas no cenário pandêmico vigente e reflexão sobre a finalidade da sua utilização***

Ao indagarmos sobre como os estudantes enfocavam a utilização das plantas medicinais no cenário vivenciado pela Covid-19, oferecemos-lhes seis opções de esco-

lha, das quais poderiam escolher apenas uma. Obtivemos os seguintes resultados: 40% dos participantes disseram utilizá-las na mesma proporção de antes da pandemia; 21,7% disseram utilizá-las de maneira razoável; 21,7% disseram que passaram a utilizá-las de maneira frequente; 8,3% disseram não as utilizar; 6,7% disseram que passaram a utilizá-las de outra forma; e 1,7% dos participantes disse utilizá-las raramente.

Quando causamos a reflexão sobre a finalidade do uso das plantas medicinais para auxiliar no combate à Covid-19, os estudantes poderiam marcar mais de uma opção entre as indicadas. Os discentes as indicaram para os seguintes resultados (Figura 1): 76,7% disseram acreditar que a utilização das plantas medicinais auxilia no aumento da imunidade para combater o contágio da Covid-19; 16,7% disseram acreditar que servem para prevenir o contágio; 1,7% disseram acreditar que o uso delas cura; 40% disseram acreditar que auxiliam na cura juntamente com os remédios; 15% não souberam responder; e 3,3% disseram acreditar que podem ser usadas para outra finalidade ante o combate à Covid-19.

**Figura 1** - A finalidade do uso das plantas medicinais no período pandêmico de acordo com os estudantes



**Fonte:** Autoria própria (2021).

Quando indagamos aos estudantes se eles mesmos e/ou familiares ou alguém do seu convívio tinham passado a utilizar alguma planta medicinal neste período de pandemia da Covid-19, obtivemos as seguintes respostas: 31 estudantes (52%) responderam que sim, 27 alunos (45%) responderam que não e dois discentes (3%) responderam que continuavam usando as mesmas plantas medicinais que já usavam antes da pandemia.

Dos participantes que responderem sim, as plantas citadas em seus relatos estão representadas no Quadro 1.

**Quadro 1** - Plantas medicinais que passaram a ser utilizadas durante a pandemia

Planta medicinal citada (nome popular)	Quantidade de vezes citadas
Boldo	12
Limão - Mastruz	5
Cidreira	4
Camomila - Capim-Santo - Gengibre - Hortelã	2
Acerola - Alho - Babosa - Canela - Colônia - Guago	1

**Fonte:** Autoria própria (2021).

### ***Relato de um episódio: as plantas medicinais em momento pandêmico***

Ao pedirmos aos estudantes que citassem um episódio em que, na falta de um remédio (farmacêutico), o uso de uma planta medicinal foi essencial para o momento de isolamento social: 20 participantes apontaram para a não utilização de plantas medicinais; um disse não ter passado por essa situação; e 39 afirmaram que houve situações em que haviam recorrido às plantas medicinais.

Sobre os estudantes que indicaram a não ocorrência do fato, podemos visualizar os seguintes depoimentos:

*Não. Continuamos usando as mesmas plantas. (E16).*

*Não na pandemia, mas a romã foi utilizada para a melhora da dor de garganta. (E39).*

Para os estudantes que indicaram a ocorrência do fato, os relatos podem ser visualizados:

*Sim. Alho, quando faltou medicamentos para pressão arterial alta, boldo para dor de barriga e hortelã para nariz entupido. (E34).*

*Eu mesmo levei um corte na perna muito grande [...] minha avó utilizou babosa para curar o ferimento e também alguns remédios feitos com plantas para ajudar com a dor. (E60).*

## **Discussão sobre os dados obtidos**

No Brasil, historicamente a utilização de plantas medicinais tem origem nos saberes tradicionais das tribos indígenas. Além do mais, as populações tradicionais não só estabeleceram uma relação de convivência com a biodiversidade, mas também nomearam e classificaram as plantas segundo suas próprias categorias e nomes (DIEGUES, 2000).

Nesse sentido, os resultados obtidos revelam que os conhecimentos prévios sobre plantas medicinais subsidiaram as famílias de alunos para a sua utilização como meios e formas de enfrentamento ao isolamento social e de atenção básica à saúde.

Observamos também que a frequência de diversas plantas com finalidades medicinais tem se dado de forma ascendente, o que colabora o postulado por Diniz *et al.* (2020) nesta análise sobre a importância e a eficiência da utilização dessas plantas medicinais para o tratamento e/ou prevenção de doenças, prática que atravessa gerações,

principalmente no Nordeste do Brasil, pela diversidade do bioma, tornando-a uma região rica em cultura e saberes culturais.

A Covid-19, segundo Diniz *et al.* (2020), como doença se assemelha muito com uma “síndrome gripal”. Nos dados observados no Gráfico 1, retrata-se o uso das plantas medicinais para o tratamento desses sintomas, numa busca por novos conhecimentos etnobotânicos na procura de uma cura; além disso, mostra-se também que estudantes e seus familiares têm se preocupado com formas de prevenir o contágio da doença, ponderando o uso das plantas medicinais para aumento da imunidade.

Para Cavalcanti (2020, p. 10):

O sistema imunológico é composto por um complexo de células e moléculas espalhadas por todo organismo. Esse sistema tem a função de reconhecer de forma específica estruturas de moléculas estranhas ou antígenos, e após esse reconhecimento, desencadear uma resposta efetora causando a destruição ou inativação dessas estruturas. Devido a essas funcionalidades, o sistema imune é considerado eficaz na defesa contra microrganismos e também no controle das modificações celulares que originam células malignas. Esta função de defesa é primordial para controlar o desenvolvimento de infecções e tumores.

Em busca dessas defesas naturais, proporcionadas pelo sistema imunológico, estudantes e seus familiares têm procurado a utilização de outras plantas medicinais, como mostra o Quadro 1, havendo grande predominância do boldo, aguçando nossa avaliação em relação a esse dado, uma vez que, segundo Cavalcanti (2020), o boldo serve para tratar dores de cabeça e problemas digestivos, como diarreia, náusea e vômito.

A autora afirma ser *fake news*:

O consumo de chás como os de erva-doce, boldo, mistura de jambu, limão, alho, quina-quina, equinácea, garra-do-diabo, unha-de-gato, gengibre e produtos naturais como o flavonoide quercetina têm eficácia contra o novo Coronavírus. (CAVALCANTI, 2020, p. 31).

Corroborando o mesmo pensamento, Paganotti (2020) afirma que, dentre as notícias consideradas “falsas” relacionadas ao tratamento da Covid-19, está a do boldo caseiro. No entanto, Cavalcanti (2020, p. 32) discorre que muitas plantas medicinais têm comprovação científica que auxiliam no tratamento, por exemplo:

[...] ajustar funções fisiológicas, restabelecer a imunidade, estimular a desintoxicação e o rejuvenescimento, combater dores, diminuir o estresse, além das propriedades antimicrobiana e anti-inflamatória.

Ao certo, não sabemos até que ponto o boldo pode ser eficaz ou não, mas, pelo fato de não ter sido comprovado cientificamente, os estudiosos o desconsideraram. Diante dos resultados apurados no Quadro 1, vale a pena uma investigação a fundo sobre esse caso, uma vez que estamos falando dos conhecimentos tradicionais e saberes culturais.

Sobre conhecimentos tradicionais e saberes culturais, importa trazermos as considerações de Diegues (2019, p. 120), quando o autor afirma que a:

[...] cultura enquanto conhecimento que permite às populações tradicionais entendê-la, representá-la mentalmente, manuseá-la, retirando espécies, colocando outras e enriquecendo a sociobiodiversidade ou etnobiodiversidade.

Em análise aos depoimentos dos estudantes que não passaram a utilizar novas plantas, há afirmações que

apontaram para a utilização das plantas medicinais para outras determinadas finalidades. Evidenciamos nos relatos o uso das plantas medicinais como calmantes, uma vez que as crises de ansiedade têm se perpetuado entre as famílias dos estudantes. Diniz *et al.* (2020) complementam que esse é um dos problemas associados à pandemia da Covid-19 causado pelo isolamento social, de ordem psicológica, que tem sido causa de incidência ou exacerbação para quem já era portador de alguns dos sintomas.

Para Paulino e Pessoa (2020), o uso dessas plantas medicinais pode ser benéfico em combate aos sintomas de ansiedade; dependendo do grau em que o ser humano se encontra, pode ser uma alternativa de tratamento.

Na nossa última análise em relação às narrativas transcritas na íntegra, constamos a relação dos estudantes e suas famílias com o meio ambiente, inclusive no tocante às plantas medicinais. Diegues (2020, p. 30) assevera que “[...] conhecimento tradicional é definido como o conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural, sobrenatural, transmitido oralmente de geração em geração”, o qual tem ajudado a superar conflitos do dia a dia em meio ao isolamento social.

Concluimos que os estudantes e seus familiares têm acreditado e buscado o resgate dos saberes tradicionais durante a pandemia da Covid-19. Destacamos aqui que os discentes responderam aos questionários durante as aulas síncronas, evidenciando que esses saberes têm sido contínuos.

## **Considerações finais**

A forma como estes estudantes aprendem a se relacionar com o meio ambiente, partindo de conhecimentos

etnobotânicos, tem mostrado alternativas de vivência em meio ao cenário pandêmico vigente. O consumo de plantas medicinais da biodiversidade brasileira faz parte da cultura tradicional das famílias, seja no campo ou na cidade.

A convivência com o meio ambiente e sua diversidade tem sido um fator primordial para o enfrentamento das adversidades encontradas quando a saúde dos estudantes ou familiares tem sido afetada. Sobre isso, Cavalcanti (2020, p. 12) afirma que o “[...] cultivo de plantas medicinais é uma das opções existentes para quem deseja uma vida saudável e livre de toxinas”.

A pesquisa revela também que se tem feito o uso de plantas medicinais com a utilização de conhecimentos tradicionais, no meio rural ou urbano, por parte das diversas famílias representadas pelos estudantes participantes, para o enfrentamento da Covid-19, seja para aumentar a imunidade, seja para prevenir doenças, seja para auxiliar na cura delas.

Os relatos mostram a relação dos discentes e seus familiares com a importância de se ter o conhecimento etnobotânico, de repassar às gerações futuras os saberes tradicionais adquiridos outrora. Assim, avulta-se a ideia de que o homem não vive sem se relacionar com o meio ambiente e suas dádivas oferecidas pela rica biodiversidade do bioma caatinga.

## Referências

ALMEIDA, A. W. B. (org.). *Conhecimento tradicional e biodiversidade: normas vigentes e propostas*. Manaus: UEA, 2008.

BORGES, K. N.; BAUTISTA, H. P. Etnobotânica de plantas medicinais na comunidade de Cordoaria, Litoral Norte do

Estado da Bahia, Brasil. *Plurais*, Salvador, v. 1, n. 2, p. 153-174, 2010.

BRAGA, J. C. B.; DA SILVA, L. R. Consumo de plantas medicinais e fitoterápicos no Brasil: perfil de consumidores e sua relação com a pandemia de Covid-19. *Brazilian Journal of Health Review*, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 3831-3839, 2021.

BRASIL. *Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2006.

CAVALCANTI, I. M. F. *Plantas medicinais e seus possíveis benefícios no enfrentamento da Covid-19*. Belém: RFB, 2020.

DIEGUES, A. C. (org.). *Biodiversidade e comunidades tradicionais no Brasil*. São Paulo: USP, 2000.

DIEGUES, A. C. Conhecimentos, práticas tradicionais e etnoconservação da natureza. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 19, p. 116-126, 2019.

DIEGUES, A. C. *O mito intocado da natureza*. São Paulo: Hucitec, 2008.

DINIZ, A. K. M. F. *et al.* Manual sobre o uso de plantas medicinais do Nordeste para sintomas gripais e ansiedade em tempos de pandemia pela Covid-19. *Revista Saúde & Ciência*, Campina Grande, v. 9, n. 1, p. 25-195, 2020.

FRANCO, F.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N.; FERREIRA, M. L. Etnobotânica: aspectos históricos e aplicações desta ciência. *Cadernos de Cultura e Ciência*, Crato, v. 10, n. 2, p. 17-23, 2011.

HARARI, Y. N. *Uma breve história da humanidade*. Porto Alegre: L&PM, 2020.

LIMA, J. N. Sociologia, processos sociais e pandemia. In: GROSSI, M. P.; TONIOL, R. (org.). *Cientistas sociais e o coronavírus*. Florianópolis: Anpocs, 2020. p. 62-65.

LIMA, N. T.; BUSS, P. M.; PAES-SOUSA, R. A pandemia da Covid-19: uma crise sanitária e humanitária. In: BUSS, P. M.; FONSECA, L. E. F. (org.). *Diplomacia da saúde e Covid-19: reflexões a meio caminho*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020. p. 35-40.

NAKAMURA, E.; SILVA, C. G. O contexto da pandemia da Covid-19: desigualdades sociais, vulnerabilidade e caminhos possíveis. In: GROSSI, M. P.; TONIOL, R. (org.). *Cientistas sociais e o coronavírus*. Florianópolis: Anpocs, 2020. p. 160-164.

PAGANOTTI, I. Refutação automatizada de notícias falsas na pandemia: interações com o robô Fátima, da agência Aos Fatos. In: SBPJOR, 18., 2020, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Sbpjor, 2020.

PAULINO, A. C. E. A.; PESSOA, C. V. Uso de plantas medicinais no controle da ansiedade frente à pandemia de Covid-19. 2020. In: MOSTRA CIENTÍFICA DO CURSO DE FARMÁCIA, 19., 2020, Quixadá. *Anais [...]*. Quixadá: Unica-tólica, 2020.

SANTOS, B. S. *A cruel pedagogia do vírus*. Lisboa: Almedina, 2020.

SOUZA, J. N. Covid-19 e capitalismo: uma visão. In: CASTRO, D.; DAL SENO, D.; POCHMANN, M. (org.). *Capitalismo e Covid-19: um debate urgente*. São Paulo: [s. n.], 2020. p. 11-18.

# MATEMÁTICA E SUSTENTABILIDADE: UM ESTUDO EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE BARREIRA, CEARÁ, BRASIL



<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap3>

## **CECÍLIA MARIA LIMA SILVA**

Mestranda do curso de Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e Física pela Faculdade Única de Ipatinga (Funip) e licenciada em Ciências da Natureza e Matemática com habilitação em Matemática pela Unilab.

E-mail: [limacecilia15@yahoo.com.br](mailto:limacecilia15@yahoo.com.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2225-4995>

## **ELCIMAR SIMÃO MARTINS**

Pós-doutor pela Universidade de São Paulo (USP), doutor e mestre em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), especialista em Ensino de Literatura Brasileira pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e em Gestão Escolar pela UFC, licenciado em Letras com habilitação nas Línguas Portuguesa e Espanhola e suas respectivas Literaturas pela UFC e pedagogo pela Universidade Metodista de São Paulo (Umesp). Professor permanente do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Educação, Diversidade e Docência (EDDocência). Linhas de pesquisa: 1) Didática, Formação de Professores e Trabalho Docente; 2) Educação, Diversidade e Direitos Humanos.

E-mail: [elcimar@unilab.edu.br](mailto:elcimar@unilab.edu.br)

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-5858-5705>

## Introdução



processo de ensino e aprendizagem da Matemática é algo desafiador, pois a disciplina muitas vezes é compreendida como uma ciência totalmente abstrata e distante da realidade do estudante. Nesse sentido, novas abordagens vêm surgindo e se consolidando na educação, possibilitando aos professores a busca por metodologias e estratégias que permitam despertar o interesse e a atenção do aluno pela Matemática. Segundo Costa (2016), o ensino da Matemática deve favorecer a formação crítica, reflexiva do discente, possibilitando resolver problemas e situações referentes ao seu cotidiano.

Nesse viés, um ramo da Educação Matemática que busca trabalhar com os conhecimentos e princípios matemáticos desenvolvidos a partir da própria realidade do educando é a Etnomatemática. Ela busca explicar que utilizamos conceitos matemáticos em tudo ao nosso redor, como, por exemplo, no ato de uma pessoa estudar o consumo diário de energia de sua casa, ela precisa saber as noções básicas de contagem e estatística para conseguir compreender o problema e resolvê-lo. Logo, a Matemática não é uma ciência pronta e exata como muitos acham, ela é desenvolvida a partir de todos os conhecimentos e saberes adquiridos ao longo das gerações, através dos con-

textos socioculturais e econômicos das sociedades (ROSA; OREY, 2018).

A Matemática é uma ciência que pode ser relacionada com diferentes saberes por meio das várias interligações e conexões existentes entre as áreas do conhecimento. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo compreender noções de sustentabilidade relacionadas ao ensino de Matemática a partir da visão de professores dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Barreira, Ceará (CE).

Este estudo foi realizado a partir de uma abordagem qualitativa, através de uma pesquisa bibliográfica e a utilização de um questionário *on-line*, elaborado no Google Forms e disponibilizado aos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino do município de Barreira-CE.

A pesquisa bibliográfica coloca o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito e vivido (MARCONI; LAKATOS, 2015). Corroborando isso, Pizzani *et al.* (2012) apontam que esse tipo de pesquisa permite a compreensão das principais teorias e ideias que nortearam o trabalho científico. Dessa forma, por meio desta pesquisa, poderemos compreender melhor o objeto de estudo e suas características básicas.

Neste estudo, como estratégia de aproximação com a realidade, utilizamos o questionário. Segundo Chaer, Diniz e Ribeiro (2011, p. 260), “[...] o questionário é uma técnica que servirá para coletar as informações da realidade, tanto do empreendimento quanto do mercado que o cerca”.

Evidenciamos que, para fins de análise, visando garantir o anonimato dos participantes, utilizamos a letra “P” para representar os professores, seguida de um número para estabelecer ordem, preservando, assim, a identidade

dos informantes. Para tanto, guiamo-nos pela Resolução nº 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016), que determina normas para as pesquisas em ciências humanas e sociais e assevera o dever ético do pesquisador.

## **Ensino de Matemática**

Ensinar Matemática não é uma tarefa fácil, tendo em vista que ela é vista como uma disciplina difícil de se aprender e os investimentos para melhorar o ensino ainda são poucos. A Matemática ao longo do tempo vem sofrendo várias transformações. Ainda assim, percebemos que contextualizar e trabalhar a Matemática dentro de sala de aula é um grande desafio, posto que muitas vezes não são construídas as ligações entre os conceitos abstratos matemáticos e as situações vivenciadas no cotidiano do educando. De acordo com Barbosa (2004, p. 2);

Talvez, no fundo, resida aí o pressuposto de que a matemática pertença a um mundo exterior e quando a conectamos com situações do dia a dia ou de outras ciências estabelecemos a tal contextualização.

Nesse sentido, é essencial que o:

[...] ensino esteja diretamente ligado, também, ao interesse e à necessidade dos alunos. A reflexão e a busca por estratégias que articulem o conteúdo com ferramentas e temáticas diversas, inclusive as do cotidiano. (PEREIRA; CEDRO, 2015, p. 11).

Os estudantes estão cansados de todos os dias na escola usarem as mesmas metodologias tradicionais de 30 anos atrás, estratégias que vêm sendo passadas de geração a geração favorecendo um ensino bastante teórico e menos prático (VEIGA; SILVA, 2012). Com um currículo

sobrecarregado de conteúdo, o ensino se torna cada vez mais teórico e tecnicista, trabalhando muitas vezes somente com os conteúdos abstratos, que são totalmente distantes da realidade do educando. Mesmo diante dessas dificuldades, os docentes precisam analisar que os discentes de hoje não são os mesmos de 30 anos atrás; vivemos numa nova era tecnológica em uma sociedade em rede com várias inovações e possibilidades. O estudante, por sua vez, almeja investigar, analisar e questionar seus conhecimentos, saberes e habilidades.

Assim, o processo de ensino e aprendizagem deve estar intimamente relacionado com as dificuldades, os anseios e as potencialidades dos alunos. Os professores devem desenvolver um trabalho reflexivo, que parta das necessidades e dificuldades que os educandos possuem, e, a partir disso, procurar formas e táticas para tornar o ensino e aprendizagem da Matemática algo mais diversificado, atraente, compreendido e condizente com a realidade do estudante, colaborando para o aperfeiçoamento da formação dos sujeitos como cidadãos.

As novas formas de educar requerem uma redefinição da profissão docente, assumindo e englobando novas competências, conhecimentos, habilidades e saberes que vêm surgindo no cenário educacional. De outro modo, a nova era precisa de profissionais da educação que sejam diferenciados, reflexivos e inovadores (IMBERNÓN, 2011).

Os professores precisam ainda acompanhar as novas tecnologias e propostas educacionais existentes na educação, tentando, dessa forma, melhorar sua prática e estratégias pedagógicas, na medida em que são viabilizados e inseridos novas formas e meios inovadores de se trabalhar os conhecimentos e princípios matemáticos.

## Matemática e cotidiano

A prática docente reafirma que diariamente nos diversos espaços utilizamos princípios e conceitos matemáticos, como, por exemplo, no ato de uma criança comprar “bombom” ou “dindim”, ela precisa saber o quanto é necessário para realizar a compra; é nesse instante que se estão operando as noções básicas de contagem (D’AMBROSIO, 2005). Os alunos, ao relacionarem esses conhecimentos à sua realidade cotidiana, estão empregando a noção de Etnomatemática. De acordo com D’Ambrosio (2005), a Etnomatemática aborda as várias maneiras, técnicas e habilidades de se estudar os conhecimentos matemáticos dos diversos contextos naturais e socioeconômicos da realidade. Corroborando isso, Rosa e Orey (2018) apontam que a Matemática é desenvolvida a partir dos conhecimentos socioculturais e históricos de cada grupo social e que a Etnomatemática visa compreender os conhecimentos produzidos e acumulados nesses grupos sociais.

Muitas vezes os estudantes não observam que estão empregando esses conhecimentos no seu cotidiano, fazendo-nos refletir que o ensino da Matemática é trabalhado em moldes abstratos e mecânicos, não dialogando com a realidade dos discentes nem favorecendo um processo de ensino e aprendizagem crítico e reflexivo. Nesse sentido, comumente a Matemática é assumida pelos estudantes como algo “difícil” ou “impossível de se aprender”. Isso se deve ao fato de muitos alunos não conseguirem interligar os conhecimentos e princípios abstratos com sua realidade cotidiana.

O educando pode ter a possibilidade de aprender e conhecer por meio de suas experiências pessoais, sociais e culturais, na medida em que são viabilizados experiên-

cias e conhecimentos com os outros sujeitos do processo educativo. Segundo D'Ambrosio (2015, p. 22):

[...] o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando e usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios a sua cultura.

Dessa forma, os docentes devem incorporar em suas aulas formas e meios multidisciplinares de ensinar a Matemática, visando aos conhecimentos e às aprendizagens adquiridas ao longo da vida do educando, de modo a contextualizar os conceitos e os princípios matemáticos com a realidade do discente para oferecer um melhor processo de ensino e aprendizagem.

A Modelagem Matemática, dentro do ramo da Educação Matemática, tem buscado processos de ensino que proporcionem a aprendizagem da Matemática, enfatizando que o trabalho pedagógico do professor não deve se limitar apenas ao estudo de conceitos e princípios matemáticos distantes das realidades e necessidades dos discentes (PONTES; BURAK, 2016).

A Modelagem Matemática vem sendo analisada e discutida nas ciências por grandes pensadores; desde aproximadamente 1200 antes de Cristo (a.C.), os estudiosos trabalhavam com problemas cujas soluções criaram os primeiros modelos matemáticos (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005). No Brasil, a Modelagem Matemática começou a ganhar força e foi discutida por volta da década de 1980, através dos trabalhos de Ubiratan D'Ambrosio, Rodney Bassanezi, João Frederico Meyer, dentre outros (MALHEIROS, 2012).

Durante esse período, os educadores buscavam tornar o ensino de Matemática algo mais relevante e atrativo, com ênfase no discente como sendo construtor do seu próprio conhecimento, assim proporcionando aos educandos desenvolverem os conhecimentos matemáticos através da sua própria autonomia, por meio da construção de estratégias que possibilitassem as resoluções de situações-problema (BURAK, 2016).

Nesse viés, a Modelagem Matemática busca aprimorar o ensino da Matemática por meio da construção de modelos que possibilitam ao discente criar e analisar os conceitos e os princípios matemáticos a partir de sua realidade. Segundo Miguel e Natti (2012, p. 4):

A Modelagem Matemática é uma estratégia de ensino que possibilita aos alunos criar, construir, analisar, estabelecer relações entre conteúdos matemáticos e a sua vivência. Assim, o educando consegue desenvolver sua própria autonomia, apropriando-se de novos conceitos, ajudando na formulação e fornecendo significado às ideias matemáticas, dando sentido e clareza aos conteúdos.

A Modelagem Matemática possibilita a discentes e docentes uma maior capacidade de construir e estabelecer os conhecimentos através das experiências sociais e culturais concebidas ao longo da vida. Barbosa (2001, p. 8-9) destaca que a:

[...] modelagem contribui na compreensão dos conceitos matemáticos, desenvolve habilidades de pesquisa e experimentação, leva em conta o contexto sócio-cultural [sic] e, por fim, viabiliza a interdisciplinaridade e a espiralização do currículo.

Nesse viés, por meio das noções de Modelagem e de Etnomatemática, é desenvolvida a ideia de etnomodela-

gem. De acordo com Rosa e Orey (2018), a etnomodelagem pode ser estabelecida como um conjunto de estratégias e meios que possibilitam a resolução de situações-problema existentes nos diversos contextos culturais, além de estabelecer as relações entre traços culturais com desenvolvimento matemático curricular para oferecer um melhor processo de ensino e aprendizagem para os discentes. Em estudo anterior, Rosa e Orey (2012, p. 868) destacam que a: “[...] etnomodelagem envolve as práticas matemáticas desenvolvidas e utilizadas em diversas situações-problema enfrentadas no cotidiano dos membros desses grupos”. Assim, a etnomodelagem trabalha com situações-problema existentes na realidade dos alunos, buscando desenvolver um ensino mais efetivo e coerente com suas necessidades e dificuldades na aprendizagem de Matemática, proporcionando aos discentes relacionar e construir seu próprio conhecimento a partir de saberes e culturas do seu cotidiano. Rosa e Orey (2018) ainda destacam que:

[...] existe a necessidade de que os pesquisadores e educadores abordem as necessidades educacionais e pedagógicas dos alunos por meio da etnomodelagem, que valoriza e promove as interpretações matemáticas locais relacionadas com os símbolos culturais, incluindo os artefatos, a música, o folclore, a arquitetura, o patrimônio e as paisagens geográficas como características relevantes para o desenvolvimento do conhecimentoêmico.

Assim, de acordo com Rosa e Orey (2012), a etnomodelagem é uma ferramenta essencial para a melhoria do ensino de Matemática e conseqüentemente para o processo de ensino e aprendizagem, pois possibilita a docentes e discentes estudar e relacionar os conhecimentos matemáticos com os aspectos e traços socioculturais e econômi-

cos das sociedades, além de promover uma aprendizagem mais efetiva e condizente com a realidade do educando.

## **Matemática e sustentabilidade**

A contextualização da Matemática com as diversas áreas do conhecimento nem sempre é uma tarefa fácil, pois comumente a disciplina é rotulada como de difícil aprendizagem. Os professores precisam, então, desenvolver uma educação matemática aliada a outros conhecimentos e saberes, proporcionando aos discentes uma aprendizagem mais significativa e condizente com a sua realidade.

Assim, trabalhar com a Matemática aliada às noções de sustentabilidade pode ser uma estratégia viável, tendo em vista que é possível estudar questões ambientais e de sustentabilidade através de conhecimentos e princípios matemáticos. Nesse sentido, pesquisamos essa temática a partir da aplicação de um questionário aos professores de Matemática dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino do município de Barreira-CE.

Na análise dos questionários, observamos que quatro professores responderam ao instrumental de pesquisa, sendo dois docentes do sexo feminino e dois do sexo masculino. Notamos que todos possuem nível superior, sendo que dois têm licenciatura plena em Pedagogia, um possui licenciatura plena em Ciências da Natureza e Matemática e um possui licenciatura plena em Matemática. Evidenciamos ainda que todos possuem especialização, sendo que um tem especialização em História, Geografia e Gestão Escolar, um tem em Ensino de Língua Portuguesa, um possui em Ensino de Matemática e um tem em Ensino de Matemática, Física, Química e Biologia.

Em relação ao tempo de docência, averiguamos que as experiências profissionais são bem variadas e diversas, tendo uma variação de quatro a 28 anos de experiência docente. Dos quatro participantes da investigação, dois professores trabalham em uma escola da zona rural e dois em duas escolas da zona urbana. No que se refere às experiências profissionais, estas estão relacionadas ao aperfeiçoamento dos profissionais, que devem ter condições de trabalho favoráveis para que consigam desenvolver suas práticas pedagógicas, na medida em que são viabilizadas e vivenciadas pelos docentes (SOUZA; GOUVEIA, 2011).

Nesse sentido, indagamos aos professores o que compreendiam por sustentabilidade. Entre as falas, observamos que sustentabilidade foi apontada como: *“Sustentabilidade consiste na utilização dos recursos naturais de forma sustentável, preocupando-se com o futuro das gerações futuras”* (P.3). O professor P.1 ainda apontou que: *“É o ato de usar os recursos de maneira consciente pensando no bem comum dos atuais habitantes, mas também com foco nas gerações futuras”*. De acordo com Boff (2017, p. 107), sustentabilidade pode ser compreendida como:

Toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida, a sociedade e a vida humana, visando sua continuidade e ainda atender às necessidades da geração presente e das futuras, de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução.

A sustentabilidade visa preservar os recursos naturais existentes no planeta, buscando desenvolver um pensamento sustentável nos indivíduos. O objetivo da susten-

tabilidade é equilibrar a preservação do meio ambiente, explorando os recursos naturais de uma forma sustentável, para deixar esses recursos para as gerações futuras (COSTA, R.; COSTA, H.; FELIX, 2020).

Em seguida, questionamos se os professores trabalham tópicos de sustentabilidade em suas aulas. O professor P.4 destacou que: “*Sim. Combatendo o uso indevido de materiais escolares, desligar luzes e ventiladores na sala de aula*”. E o docente P.3 evidenciou ainda que:

*Sim. Buscando conscientizar os alunos que, se cada um fizer a sua parte, o meio ambiente terá chance de se restabelecer e a vida no futuro será próspera. Caso contrário, a humanidade estará fracassada.*

De acordo com Guimarães (2015, p. 3), da “[...] preservação e convivência harmônica do homem com o meio ambiente” emerge o conceito de consumo sustentável, que pressupõe o consumo consciente, também chamado de “consumo verde”, “consumo ético” ou “consumo responsável”. A partir dessa perspectiva, o indivíduo passa a ter possibilidade de preservar e utilizar os recursos naturais de uma forma mais sustentável, contribuindo para que as pessoas utilizem esses recursos de uma forma mais consciente e equilibrada.

Nessa perspectiva, requisitamos aos docentes que descrevessem se suas aulas eram planejadas de modo a interagir tópicos de sustentabilidade com a disciplina da Matemática. O professor P.4 apontou que: “*Sim. Com situações-problema reais: desmatamento, poluição, desperdícios, etc., de uma forma contextualizada*”. Nesse viés, Paraizo (2018, p. 42) destaca que:

Trabalhar questões ambientais para sustentabilidade nas aulas de Matemática exige dedicação,

criatividade e estudo, também por parte do professor/pesquisador, que não deve desviar do processo de Modelagem e dos temas matemáticos. Dessa forma, podemos motivar a aplicação da Matemática com investigações e problematizações, dando significado a essa ciência, possibilitando ao estudante ser um agente transformador, reputando um modo de viver com maior dignidade.

Trabalhar noções de sustentabilidade nas aulas de Matemática exige do docente uma maior dedicação e planejamento, pois é necessário o cuidado em relacionar os conceitos matemáticos com as noções de sustentabilidade através de aspectos que sejam presentes na realidade do educando. Os professores precisam ainda rever suas estratégias pedagógicas na medida em que são viabilizadas novas experiências e conhecimentos, tentando, dessa forma, melhorar o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Através disso, solicitamos que os participantes da pesquisa relatassem se, ao longo da formação como docentes, haviam participado de alguma experiência voltada para a sustentabilidade aliada ao ensino da Matemática. Dos quatro professores, três apontaram que não, e apenas um evidenciou que sim. O professor P.2 destacou que: *“A iniciativa de relacionar sustentabilidade e Matemática partiu da minha parte”*.

Observamos, então, a dificuldade de incentivos para uma formação continuada para os docentes trabalharem dentro de sala de aula tópicos de sustentabilidade aliados ao ensino de Matemática. Diante dessa realidade, é necessário que os docentes busquem metodologias e estratégias pedagógicas que trabalhem com essa temática, contribuindo para contextualizar o ensino de Matemática

com a realidade do educando. Contudo, é fundamental refletir que:

Se não houver um investimento estruturado na formação inicial e contínua dos docentes, valorização social e financeira, adequada infraestrutura escolar, investimentos em equipamentos, apoio da família, acompanhamento por parte das secretarias de educação municipal ou estadual, provavelmente, a qualidade da educação permanecerá apenas nos discursos ou em ações isoladas. Não é possível dissociar a formação docente das políticas públicas voltadas para a educação. (MARTINS, 2014, p. 173).

Os docentes sozinhos não darão conta de seu processo formativo. É necessário um investimento macro, um compromisso político, envolvendo as instâncias municipal, estadual e federal, para que tenhamos um processo formativo de pessoas críticas e reflexivas.

Na sequência, convidamos os docentes a descreverem quais são os conteúdos mais propícios para trabalhar as questões de sustentabilidade. O docente P.2 ressaltou que é *“Consumo de água e utilização de recursos naturais, pois esses conteúdos possibilitam uma relação entre a sustentabilidade e a Matemática”*. O professor P.3 evidenciou a *“Coleta seletiva, reuso da água, compra consciente, diminuição dos materiais descartáveis por serem algo do convívio dos alunos”*. Assim, é possível trabalhar a sustentabilidade aliada à Matemática por meio de uma perspectiva interdisciplinar entre as áreas do conhecimento. Segundo Pimenta (2012, p. 25):

A educação escolar, por sua vez, está assentada fundamentalmente no trabalho dos professores e dos alunos, cuja finalidade é contribuir com o processo de humanização de ambos pelo trabalho coletivo e interdisciplinar destes com o conhecimen-

to, numa perspectiva de inserção social crítica e transformadora.

A educação só é possível ser construída a partir da interligação dos saberes das diferentes áreas do conhecimento. No caso da Educação Matemática, é fundamental relacionar os conceitos abstratos com a realidade do discente, numa ação transformadora, interdisciplinar e reflexiva da prática docente.

Por fim, solicitamos que os docentes apontassem os principais desafios de se trabalhar tópicos de sustentabilidade na disciplina de Matemática. O docente P.3 destacou o seguinte:

*Inculcar nos professores a importância de trabalhar com projetos que sejam de interesse da coletividade e de forma interdisciplinar, mas projetos que sejam elaborados pela comunidade escolar; não esses que já vêm prontos e que pedem apenas para serem executados; esses já estão predestinados ao fracasso.*

De acordo com Veiga e Silva (2012, p. 25):

[...] construir projetos na esteira da formação humana significa trilhar caminhos participativos e solidários, com coragem, consciência crítica, indignação e muita luta para a construção de uma escola de melhor qualidade para todos.

Assim, o ensino precisa de mais projetos integradores que trabalhem a Matemática aliada às noções de sustentabilidade numa perspectiva interdisciplinar, possibilitando aos docentes desenvolver estratégias pedagógicas inovadoras e transformadoras na vida do educando. Dessa forma, teremos um ensino pautado nos desejos e na realidade dos alunos e conseqüentemente um melhor processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

## Considerações finais

Esta investigação buscou compreender noções de sustentabilidade relacionadas ao ensino de Matemática a partir da visão de professores dos anos finais do ensino fundamental da rede municipal de ensino de Barreira-CE. Para tanto, utilizamos um questionário elaborado no Google Forms, que foi aplicado a quatro docentes.

Dentre os achados da pesquisa, percebemos que a sustentabilidade é trabalhada dentro de sala de aula de forma contextualizada por meio de situações-problema que estabelecem a relação entre conceitos matemáticos e noções de sustentabilidade. Essas relações são feitas de forma simples e efetiva, através de conhecimentos e aspectos existentes na realidade dos discentes, mostrando que é possível interligar os conhecimentos matemáticos com as noções de sustentabilidade numa perspectiva interdisciplinar.

Notamos que a sustentabilidade aliada ao ensino da Matemática é uma estratégia de ensino eficiente e concreta para o desenvolvimento da noção de Etnomatemática dentro do ensino de Matemática, pois possibilita que o discente aprenda a partir das experiências e vivências da sua própria realidade sociocultural e econômica. Além disso, contribui para a criação de projetos integradores que utilizam a Modelagem Matemática e a etnomodelagem como ferramentas pedagógicas para interligar e relacionar as noções de sustentabilidade com o ensino de Matemática.

Podemos afirmar que os docentes buscam desenvolver um ensino matemático voltado para a conscientização de um consumo mais sustentável dos recursos naturais, por meio de situações-problema que evidenciam a importância de cuidar dos recursos do planeta para garantir a

existência das gerações futuras. Por outro lado, percebemos que os docentes recebem poucos incentivos para desenvolver uma Educação Matemática mais voltada para as noções de sustentabilidade.

Por isso, precisamos de um trabalho coletivo, em que professores/as, estudantes, coordenadores, formadores e currículos educacionais estejam abertos ao diálogo e à construção do saber a partir das interligações e relações entre as diversas áreas do conhecimento, por meio das habilidades, aptidões, aprendizagens e competências básicas para a construção de uma educação mais inovadora e transformadora na vida do educando.

## Referências

BARBOSA, J. C. A “contextualização” e a modelagem na educação matemática do ensino médio. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 8., 2004, Recife. *Anais [...]*. Recife: SBEM, 2004.

BARBOSA, J. C. Modelagem matemática e os professores: a questão da formação. *Bolema*, Rio Claro, n. 15, p. 5-23, 2001.

BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é - o que não é*. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2017.

BRASIL. Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 abr. 2016.

BURAK, D. Uma perspectiva de modelagem matemática para o ensino e a aprendizagem da Matemática. *In:*

BRANDT, C. F.; BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (org.). *Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorias*. 2. ed. Ponta Grossa: UEPG, 2016. p. 17-40.

CHAEER, G.; DINIZ, R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

COSTA, F. A. Ensino Matemática por meio da modelagem matemática. *Revista Ensino da Matemática em Debate*, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 58-69, 2016.

COSTA, R. P.; COSTA, H. P.; FELIX, J. H. S. Os limites do desenvolvimento sustentável no mundo contemporâneo. In: XAVIER, A. R.; PINHEIRO, M. S.; PEREIRA, L. F. (org.). *Socio-biodiversidade, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: experiências, limites e possibilidades*. Fortaleza: Impreco, 2020. p. 17-30.

D'AMBROSIO, U. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, 2005.

FLEMMING, D. M.; LUZ, E. F.; MELLO, A. C. C. *Tendências em educação matemática*. 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005.

GUIMARÃES, E. R. Matemática básica e consumo sustentável num plano contextualizado: uma relação possível. *Revista Educação, Gestão e Sociedade*, Pampulha, v. 5, n. 20, p. 1-16, 2015.

IMBERNÓN, F. *A formação docente e profissional: formar para a mudança e a incerteza*. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MALHEIROS, A. P. S. Pesquisas em modelagem matemática e diferentes tendências em Educação e em Educação Matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 26, n. 43, p. 861-882, 2012.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MARTINS, E. S. Formação contínua e práticas de leitura: o olhar do professor dos anos finais do ensino fundamental. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

MIGUEL, I. C.; NATII, P. L. Uma proposta de modelagem matemática aplicada à produção da farinha de trigo. *Dia a Dia Educação*, Curitiba, 2012. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1498-8.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2019.

PARAIZO, R. P. *Aprendizagem pela modelagem matemática associada a questões ambientais num contexto de produção de vídeos no ensino médio*. 2018. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2018.

PEREIRA, A. C. C.; CEDRO, W. L. (org.). *Educação matemática: diferentes contextos, diferentes abordagens*. Fortaleza: UECE, 2015.

PIMENTA, S. G. (org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente*. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PIZZANI-PIZZANI, L. *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. *Revista Digital Bibliográfica de Ciência e Informação*, Campinas, v. 10, n. 1, p. 53-66, 2012.

PONTES, H. M. S.; BURAK, D. Modelagem matemática na educação básica: uma experiência vivida. In: BRANDT, C. F., BURAK, D.; KLÜBER, T. E. (org.). *Modelagem matemática: perspectivas, experiências, reflexões e teorizações*. 2. ed. Ponta Grossa: UEPG, 2016. p. 183-200.

ROSA, M.; OREY, D. C. Etnomatemática: investigações em etnomodelagem. *Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática*, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p. 111-136, 2018.

ROSA, M.; OREY, D. C. O campo de pesquisa em etnomodelagem: as abordagensêmica, ética e dialética. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 865-879, 2012.

SOUZA, Â. R.; GOUVEIA, A. B. Os trabalhadores docentes da educação básica no Brasil em uma leitura possível das políticas educacionais. *Revista Arquivos Analíticos de Políticas Educativas*, Porto, v. 19, n. 35, p. 1-22, 2011.

VEIGA, I. P. A.; SILVA, E. F. (org.). *A escola mudou: que mude a formação de professores*. 3. ed. Campinas: Papirus, 2012.

# APRENDIZAGEM COOPERATIVA NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA: IMPRESSÕES, DESAFIOS E [IN]CONCLUSÕES<sup>1</sup>

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap4>

<sup>1</sup> O prefixo “in-” neste capítulo é utilizado a partir de sua referência ao movimento para dentro, que modifica o substantivo “conclusão”. Portanto, as ideias aqui registradas se desenvolvem a partir do reconhecimento de “[...] que uma dessas qualidades que constitui a gente como gente é que somos indeterminados. Quer dizer, é a qualidade de ser, a nossa natureza é de inconclusão” (FREIRE, 2020, s.p.). Logo, as conclusões assumem caráter dialógico e aberto a novas aprendizagens.

## **JULIANA FERNANDES DA SILVA QUEIROZ**

Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Gestão Escolar e Coordenação Pedagógica pela Faculdade Única de Ipatinga (Funip), em Qualificação do Ensino da Matemática no Estado do Ceará pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e em Educação Matemática pela Faculdade Kurios (FAK) e licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Integrante do grupo de estudos e pesquisas sobre Educação, Diversidade e Docência (EDDocência/Unilab/CNPq). Docente da educação básica na disciplina de Matemática.

E-mail: [3jhulyfernandes@gmail.com](mailto:3jhulyfernandes@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3393-0541>

## **ELISANGELA ANDRÉ DA SILVA COSTA**

Pós-doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), mestra em Educação pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e licenciada em Letras pela UFC e em Pedagogia pela Faculdade de Educação do Piauí (Faepi). Professora adjunta da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), com atuação nos cursos de licenciatura do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza (ICEN), no Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) e no Mestrado Profissional em Ensino e Formação Docente (PPGEF/Unilab/IFCE). Professora colaboradora no Programa de Pós-Graduação em Educação da UECE. Vice-líder do grupo de estudos e pesquisas sobre Educação, Diversidade e Docência (EDDocência/Unilab/CNPq). Membro dos Grupos de Pesquisas sobre Formação do Educador (Gepefe/USP/CNPq) e Docência no Ensino Superior e na Educação Básica (GDESB/UECE/CNPq). Linhas de pesquisas: 1) Sociobiodiversidade e Sustentabilidade; 2) Ensino e Formação Docente; 3) Formação, Didática e Trabalho Docente.

E-mail: [elisangelaandre@unilab.edu.br](mailto:elisangelaandre@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0074-1637>



### **JOSERLENE LIMA PINHEIRO**

Doutor e mestre em Educação e graduado em Pedagogia, todas as formações pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professor do Instituto de Humanidades (IH) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab). Membro do grupo de pesquisa Matemática e Ensino (Maes/UECE/CNPq) e vice-líder do Grupo Interdisciplinar de Estudo e Pesquisa em Etnomatemática (Giepem/Unilab/CNPq). Linhas de pesquisas: 1) Tecnologias Digitais e Educação Matemática; 2) Formação Interdisciplinar de Professores; 3) Etnomatemática, Educação Urbana e Rural: Possibilidades Pedagógicas; 4) Filosofia, História e Cultura Afro-brasileira, Quilombolas, Africana e Indígena.

E-mail: [lenopinheiro@unilab.edu.br](mailto:lenopinheiro@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0075-040>

## Introdução



trajetória profissional dos professores de Matemática é marcada pela presença constante de debates acerca dos desafios relacionados ao ensino e à aprendizagem dos conteúdos relacionados a essa área do conhecimento. Nela, experiências e avanços distintos dialogam permanentemente e nos convidam a lançar um olhar problematizador sobre os aspectos políticos e pedagógicos a ela relacionados.

A relação estabelecida entre as dimensões técnica e política do trabalho formativo desenvolvido é historicamente tensa. Assim, coloca-nos diante de importantes questões que conferem sentido e significado para o nosso trabalho como educadores: que tipo de sujeito queremos ajudar a formar? Em que projeto de sociedade se assenta esse compromisso? Os diferentes horizontes para onde tais questões nos conduzem afetam de forma direta o nosso trabalho como professores, aproximando-nos ou distanciando-nos de uma formação comprometida com os sujeitos em sua integralidade.

No que se refere ao ensino da Matemática, percebemos que historicamente prevalecem modelos de formação pautados na memorização de conteúdos e com preocupações relacionadas às características da própria área do conhecimento científico (PAIS, 2015).

Essa perspectiva distancia os conhecimentos e a linguagem matemática da vida dos educandos, dificultando, assim, a aprendizagem. A leitura crítica desse fenômeno contribui para a formulação de outras perspectivas de abordagem do ensino, que reconhecem o estudante como sujeito no processo de construção do conhecimento, valorizando seu contexto de vivência, numa relação dialógica entre o currículo escolar e a vida, a prática, o pensamento, os saberes, as crenças e as concepções do professor que ensina Matemática (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016).

Em nosso exercício profissional como professores de Matemática, buscamos, através da reflexão sobre nossas próprias práticas, encontrar formas de superação da perspectiva reducionista com a qual a Matemática é tratada e torná-la significativa para os estudantes. Assim, o presente estudo objetiva refletir, a partir da perspectiva de sujeitos envolvidos em uma experiência da aprendizagem cooperativa no ensino da Matemática, sobre o desenvolvimento do pensar e agir coletivos. A ação pedagógica é sediada em uma escola do ensino médio localizada em Pacajus, Ceará, Brasil. Metodologicamente o movimento investigativo se assentou na abordagem qualitativa, utilizando como estratégia de pesquisa a análise do diário de campo de uma das autoras deste escrito que participou da implementação do projeto cooperativo na instituição e a aplicação de formulários eletrônicos junto a 44 estudantes da referida escola, após a implementação do projeto. Apoiamo-nos teoricamente nos contributos de D. Johnson, R. Johnson e Smith (1998), Skovsmose (2001) e Zabala (2010).

Os resultados obtidos através do estudo apontam para a importância da Aprendizagem Cooperativa como estratégia formativa que promove o desenvolvimento

do protagonismo juvenil, a valorização do diálogo e das experiências pessoais e o fortalecimento de vínculos de empatia e tolerância, fundamentais ao pensar e agir coletivos. Tais posturas são fundamentais para a construção de uma sociedade mais consciente, em que todos colaborem com a perspectiva sustentável, baseada no equilíbrio das dimensões sociais, econômicas e ambientais de nossa existência, envolvendo-se como criadores e utilizadores de matemática.

### **Reflexões sobre o ensino de Matemática**

É oportuno destacar que atualmente a Educação Matemática consolida-se como uma grande área de pesquisa educacional. O seu objeto de estudo é:

[...] a compreensão, interpretação e descrição de fenômenos referentes ao ensino e à aprendizagem da Matemática, nos diversos níveis da escolaridade, quer seja em sua dimensão teórica ou prática. (PAIS, 2015, p. 10).

Os estudos nesse campo, portanto, trazem elementos fundamentais ao ensino de Matemática, bem como problematizam sua constituição histórica e apontam para os atuais princípios que devem orientar o ensino da disciplina. Zorzan (2007, p. 78) assevera que:

[...] até as décadas de 60 e 70 [do século XX], o ensino da matemática, em diferentes países, recebeu influências do movimento conhecido como ‘matemática moderna’, cujo enfoque central era o ensino voltado para o desenvolvimento excessivo da abstração, enfatizando muito mais a teoria do que a prática. Mas, no decorrer do ensino-aprendizagem da matemática, foi percebida a inadequação de alguns

princípios dessa matemática moderna; [...] Com essas reformas, evidenciam-se a ênfase na resolução de problemas, a exploração da matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano, a compreensão da importância do uso da tecnologia, o direcionamento para a aquisição de competências básicas ao cidadão e a ação do aluno no processo da construção do conhecimento.

As reflexões sobre a aprendizagem na disciplina se voltam à compreensão do que se deseja quando falamos em ensinar Matemática. Observa-se que o surgimento de propostas alternativas para a ação pedagógica insere-se no movimento de práticas de ensino da disciplina, o que é reconhecido mundialmente como tendências em Educação Matemática. Tais tendências emergem das frequentes críticas que denunciam no trabalho docente marcas muito fortes de uma racionalidade técnica e pragmatista. Denota-se que o processo de ensino e aprendizagem pautado na transmissão de conteúdos, distante da realidade e da vida dos educandos, reduz o processo educativo à memorização de conceitos e à aplicação de fórmulas.

A busca por outras abordagens pedagógicas voltadas à aprendizagem discente se desenvolve em diferentes sentidos. Portanto, concebe-se que o trabalho docente sofre crescentemente apelos para que se desenvolva a partir de situações baseadas na problematização e interessadas na produção de sentido para os alunos. Compreende-se atualmente que a busca pela execução de cálculos não deve se sobrepor à constituição de uma ação pedagógica capaz de possibilitar novas representações do que seja uma aula de Matemática. Mostra-se como necessária a constituição de práticas que se diferenciem daqueles padrões estereotipados apresentados pelas professoras, decorrentes do que se denomina “paradigma do exercício” (NACARATO,

2011, p. 175), que ainda caracteriza a organização pedagógica das práticas relacionadas ao ensino de Matemática em um ambiente escolar tradicional.

Nessa perspectiva, os livros-texto ocupam papel central e o professor atua trazendo novos conteúdos que devem ser aferidos por métodos de avaliação instituídos. Aos alunos cabe a resolução de exercícios propostos pelos professores, sendo o ato de corrigir e encontrar erros em resoluções a atividade que caracteriza a estrutura geral da aula (ALRØ; SKOVMOSE, 2006; NACARATO, 2011).

Compreende-se que, apesar das devidas críticas, as aulas tradicionais, por vezes, também se desenvolvem em atmosferas amigáveis, não relacionadas necessariamente apenas a aspectos negativos e estereotipados do ensino da disciplina, em que professores tiranizam os alunos física ou mentalmente.

Quanto às tentativas de superação desse modelo de Educação Matemática e seus impactos negativos nos processos formativos dos indivíduos, são propostos em diferentes países projetos que reconfigurem as relações estabelecidas entre educadores e educandos, entre escola e comunidade, entre conhecimentos científicos e outros tipos de conhecimentos gerados nas relações sociais e, por fim, entre as dimensões políticas e pedagógicas das instituições de ensino. Pretende-se superar o que Freire (1987) denomina como “educação bancária” por meio de uma educação problematizadora, sustentada pelo diálogo como forma de encontro entre os sujeitos, mediatizados pelo mundo. Assim, para além dos conteúdos relativos a fatos e conceitos matemáticos, a escola deve se ocupar também com aqueles relacionados a procedimentos e atitudes (ZABALA, 2010).

Deve-se problematizar ainda que a permanência de práticas de ensino tradicionais passa pelo pouco espaço

dedicado à criatividade pedagógica no ambiente escolar. Apesar dos evidentes problemas apontados em modelos tradicionais, enfrentamos o desafio da efetiva valorização da criatividade e da autonomia pedagógica como exigências para tal superação e para o desenvolvimento de competências por meio de atividades de ensino. Evidentemente as mudanças em educação constituem uma problemática complexa, por implicarem inúmeros desafios potenciais sem que seja possível assegurar resultados previamente. Apesar disso, autores diversos compreendem como necessário esse enfrentamento ao desafio de revitalização dos sistemas educacionais na era da pós-modernidade (FIORENTINI; PASSOS; LIMA, 2016; PAIS, 2015; ZABALA, 2010).

Uma das propostas para a mudança no ensino de Matemática é denominada Educação Matemática Crítica. A Educação Matemática Crítica se volta à abordagem de problemas existentes fora do universo da Educação, inserindo-os no processo educacional. Dessa forma, defende que o uso de conceitos matemáticos seja contextualizado a partir de problemas reconhecidamente relevantes para os estudantes por possuírem uma relação próxima com situações ou problemas existentes em seu contexto social. Por princípio, a atuação do professor e dos estudantes parte da compreensão de que, “[...] para ser crítica, a educação deve reagir às contradições sociais” (SKOVSMOSE, 2001, p. 101).

Qualquer ação a partir dessa abordagem deve se ater aos problemas sociais como fundamentação para a organização de projetos temáticos que são necessariamente interdisciplinares e voltados à emancipação e empoderamento dos sujeitos envolvidos. Sua proposta preocupa-se fundamentalmente com a democratização do

conhecimento no estabelecimento de relações baseadas no diálogo, buscando desenvolver a capacidade de interagir em situações sociais e políticas estruturadas pela Matemática.

Em vez de valorizar ou incentivar o paradigma do exercício, Skovsmose (2001, 2006) defende que se estabeleça um ambiente de ensino favorável à investigação. Por meio de projetos, os sujeitos envolvidos se tornam capazes de desenvolverem conceitos em três domínios da produção matemática, a saber: da investigação em Matemática Pura, da investigação com referência à semirrealidade e das investigações com referência na realidade.

Os detalhes de desenvolvimento de projetos de aprendizagem matemática envolvem uma reflexão profunda sobre mudanças curriculares e um posicionamento preciso quanto aos efeitos sociais da produção e uso do conhecimento matemático. Do exposto considera-se oportuno neste trabalho que seja possível reconhecer as características de uma realidade escolar envolvida na incorporação do ensino e aprendizagem cooperativos. A aproximação com o campo investigativo aqui delimitado é apresentada em resultados preliminares, no intuito de que as reflexões possam estimular maiores aprofundamentos por meio de outras pesquisas sobre os temas aqui abordados.

### **Uma experiência de ensino de Matemática com aprendizagem cooperativa**

O contexto em que se desenvolveu a experiência relatada neste estudo teve como local de pesquisa uma escola do ensino médio localizada em Pacajus, no Ceará. Trata-se de uma instituição pública da rede estadual de ensino do

Ceará, inaugurada no ano de 2017. A escola oferece ensino médio regular, atendendo atualmente a um total de 834 estudantes. Conta com uma equipe composta por quatro funcionários administrativos e 37 professores. A gestão escolar é composta por um diretor e duas coordenadoras. A escola foi escolhida por apresentar como marca identitária a valorização da cooperação e da solidariedade, valores destacados inclusive em suas normas internas.

Na instituição, a organização do processo de ensino-aprendizagem conduz professores e estudantes à construção do conhecimento através de relações dialógicas. A experiência com a metodologia de Aprendizagem Cooperativa é fundamentada em D. Johnson, R. Johnson e Smith (1998, p. 92), que a expressam da seguinte forma:

[...] o coração do aprendizado baseado em Pensar, Dialogar e Aprender problemas. Relaciona-se com a aprendizagem colaborativa, que enfatiza o 'aprendizado natural' (em oposição ao treinamento resultante de situações de aprendizagem altamente estruturadas), que ocorre como um efeito da comunidade onde os alunos trabalham juntos em grupos não-estruturados [*sic*] e criam sua própria situação de aprendizado.

Como é possível visualizar, as relações que se estabelecem entre os sujeitos no processo de construção do conhecimento convidam a articulações diversas com os conteúdos de ordem conceitual, sem perder de vista os de ordem procedimental e atitudinal. Ressalte-se que o contato da escola com a metodologia cooperativa foi realizado através de parceria estabelecida entre a Secretaria da Educação do Estado do Ceará (Seduc) com o antigo Programa de Aprendizagem Cooperativa em Células Estudantis (Pacce) da Universidade Federal do Ceará (UFC),

descontinuado em 2020. O modelo de ensino fundamenta-se em cinco pilares: interação social, responsabilização individual, desenvolvimento de habilidades sociais, processamento de grupo e interdependência positiva (JOHNSON, D.; JOHNSON, R.; KARL, 1998).

Ao eleger a abordagem da aprendizagem cooperativa para organizar as práticas educativas, a gestão escolar definiu estratégias para a apropriação crítica dos elementos teóricos e metodológicos a ela relacionados, com a realização de sessões de estudo durante planejamentos semanais. Assim, na medida em que a metodologia era estudada pelo coletivo, também era incorporada às aulas. A complexidade presente neste movimento remetia o coletivo à busca de constantes aprofundamentos que permitissem, de um lado, entender os horizontes para onde suas práticas caminhavam, e, de outro lado, não desistir diante dos desafios. O excerto de nosso diário de campo permite compreender melhor a afirmação:

*Sair da zona de conforto e esbarrar com diversas situações [...] me fez acreditar que essa metodologia não funcionaria para grupos tão heterogêneos e desafiadores [...]. Recorrentemente recebia por parte dos discentes uma avalanche de indagações e informações nas oficinas de estudos da aprendizagem cooperativa. Dentre elas, rememoro: 'Se ele quer aprender, porque não presta atenção na aula?'; 'Quando quero ajudar o colega, ele pega o celular e não presta atenção!' Entre outras tantas: 'Não vou perder meu tempo estudando em grupo; sozinho aprendo mais!'*

A partilha dos relatos de experiência por ocasião das sessões de introdução à aplicação da metodologia revelou a existência de frustrações. Por outro lado, a presença de outros sujeitos com maior vivência que apoiavam e siste-

matizavam o processo de implementação na escola permitiu que o projeto tivesse continuidade.

O conjunto de atores desenvolveu ações em diversas áreas do conhecimento. Para a Matemática, organizaram-se da seguinte forma: semanalmente em 110 minutos – duas horas-aula –, ocorria a aplicação dos conteúdos curriculares por meio das células cooperativas. Inicialmente eram trabalhados conteúdos previstos para a respectiva série que ainda não haviam sido apropriados pelos estudantes em momentos anteriores; posteriormente eram realizadas revisões; e, por fim, eram abordados os conteúdos propostos no currículo.

As oficinas de aprendizagem cooperativa eram divididas em períodos e tempos preestabelecidos no plano de execução, ocorrendo da seguinte forma:

*I - Estudo individual - O estudo era particionado, com os sujeitos, que tinham a missão de entender 'sua parte' e responsabilizar-se por explicar para os demais posteriormente; II - Estudo em grupo - Partilha do estudo realizado individualmente, de modo que todos integrantes do grupo socializassem os conhecimentos pré-adquiridos na etapa individual; III - Meta coletiva - Desafio proposto pelo professor-facilitador a ser resolvido pelo método de colaboração; IV - Meta individual - Cada estudante era convidado a colocar em prática os conhecimentos adquiridos nos processos anteriores; V - Processamento de grupo - Momento de apresentação do conjunto de células, para que toda a classe tenha acesso ao que foi aprendido durante o processo de estudo; VI - (Auto)Avaliação - Os grupos são desfeitos momentaneamente e cada sujeito relatará quais os progressos e dificuldades enfrentadas durante o processo; esse último movimento se dá de várias maneiras. (DIÁRIO DE CAMPO).*

Vale destacar que os integrantes dos grupos cooperativos não eram selecionados por afinidades, mas por características dos sujeitos que se complementavam. Os grupos, marcados pelo caráter heterogêneo, eram rotativos e redefinidos a cada bimestre. A apropriação dessa nova forma de organização do trabalho pedagógico não foi fácil, sobretudo diante do modelo de sociedade que vivemos, orientada pela competitividade e pelo individualismo, que desestimula a construção de laços de cooperação entre as pessoas. De acordo com o diário de campo:

*Conviver com esse desestímulo não foi fácil. Tinha a sensação de que meus esforços estavam sendo desperdiçados; em alguns momentos, duvidava da eficácia da metodologia. Revivi momentos reflexivos e autoavaliativos quanto à práxis pedagógica; alguns questionamentos foram reverberados, tais como: é possível transformar alunos competitivos, individualistas, egoístas e egocêntricos em pessoas cooperativas, empáticas e solidárias? Até que ponto a sociedade e a essência do 'ser' controla cada indivíduo? Alunos inteligentes que já se saem bem em todas as disciplinas conseguirão promover essa troca mútua de conhecimentos? Qual a perspectiva de desenvolver respeito e uma tolerância recíproca? Conclui, a priori, que todo esse processo era utopia. Acreditei que os discentes não tinham maturidade suficiente para transcender para esse tipo de transformação social indagado anteriormente.*

As reflexões trazidas pelo diário permitem compreender a necessidade de reconhecimento das relações estabelecidas entre as dimensões política e pedagógica das instituições de ensino. Não se ensina Matemática - nem outra área do conhecimento - distante das perspectivas sociais que afetam o modo como os sujeitos se relacionam entre si, mediados pelo conhecimento. Tal questão nos re-

mete às reflexões trazidas por Zabala (2010) quando aponta para a necessária abordagem de conteúdos de naturezas diversas que colaborem não só para a compreensão de fatos e conceitos, mas dos processos através dos quais se chega a eles e do modo como são utilizados por nós nas atitudes diante da vida. Tal pensamento converge para os princípios apontados pela Educação Matemática Crítica (SKOVSMOSE, 2001).

Outro elemento ao qual o excerto do diário faz menção é a necessidade de reflexão sobre as práticas na perspectiva da práxis, que convida cada professor a assumir a atitude de sujeito diante do seu trabalho, articulando, de maneira crítica e refletida, os elementos teóricos e práticos presentes em sua ação como docente, conferindo-lhes, como unidade indissociável que são, rumo e significado (PIMENTA, 2011).

Os horizontes formativos para onde o projeto político-pedagógico de uma escola convida o coletivo a caminhar alteram as subjetividades não só dos educandos, mas dos educadores também. Tal perspectiva é valorizada pela proposta de radicalidade democrática, que fundamenta o ensino de Matemática na proposta apresentada por Skovsmose (2001). Ao se realizar a primeira avaliação geral da experiência ao final do primeiro ano, observou-se que:

*Ao avaliarmos o processo vivenciado durante o ano, foram reveladas mudanças cognitivas expressivas e solidificadas. Pessoas mais tolerantes, solidárias e empáticas foram entregues à sociedade, já que esse experimento ocorreu nos 3<sup>os</sup> anos do ensino médio. A sensação de dever cumprido rugia no meu ser. As modificações perceptíveis não ficaram somente aos discentes; o meio proporcionado a cada oficina da Aprendizagem Cooperativa me transformou como pessoa e conseqüentemente*

*como profissional. Relembro da educadora que fui, exigente, competitiva, que não abria espaço para discussões para o trato dos conhecimentos prévios que os estudantes traziam, incorporada de uma postura autoritária, fechada a amizades, uma verdadeira detentora do saber. (DIÁRIO DE CAMPO).*

Conforme os depoimentos coletados do diário de campo, percebemos que as frustrações iniciais foram cedendo espaço à confiança e credibilidade na implementação do projeto cooperativo. Os resultados obtidos junto aos atores envolvidos trouxeram à tona a alegria de constatar o que a cooperação é capaz de produzir entre os sujeitos.

Segundo o movimento reflexivo aqui brevemente descrito, as ideias de poder e autoritarismo, tão presentes na educação de um modo geral, mas particularmente presentes no ensino de Matemática (SKOVSMOSE, 2001), mostraram-se como elementos que não fazem parte de sua natureza, mas correspondem a mecanismos de exercícios de poder, que, portanto, sempre são passíveis de crítica e mudança.

## **O olhar dos estudantes sobre a experiência**

Para identificarmos como os estudantes egressos da turma em que ocorreu a experiência com a aprendizagem cooperativa a vivenciaram, utilizamos como estratégia de aproximação com a realidade a aplicação de um formulário eletrônico, o qual foi enviado aos 44 alunos envolvidos na implementação do projeto, que o responderam em sua totalidade. As seções a seguir apresentam aspectos decorrentes da análise desses dados.

## ***A percepção do processo formativo antes da experiência***

Os processos de reflexão sobre as práticas demandam um olhar abrangente sobre as formas como as relações estabelecidas entre professores, estudantes e conhecimento se materializam e o que são capazes de gerar no coletivo. Para estabelecermos uma visão longitudinal, que expresse a historicidade do fenômeno, iniciamos nossas interlocuções com os sujeitos indagando como consideravam o ensino-aprendizagem antes da metodologia da aprendizagem cooperativa. Suas respostas nos conduziram às seguintes formulações: ensino-aprendizagem individualista e competitivo com ausência de empatia e compreensão (nove sujeitos); movimentos de aprendizagem lentos, sem dinamicidade e interação, dificultando o protagonismo e a criticidade (19 sujeitos); e, por fim, foi observado um grupo que gostava da metodologia, embora não a considerasse completa (16 sujeitos).

Os relatos que apontam para um ensino-aprendizagem individualista e competitivo, com ausência de empatia e compreensão, podem ser exemplificados pelos seguintes depoimentos: “*Muito individualista, sem muita colaboração entre os colegas de classe*” (S1); “*Sinceramente, era muito mais complicado entender os conteúdos [...]*” (S39).

A visão de um ensino sem dinamicidade e interação, proporcionando uma aprendizagem lenta, dificultando o protagonismo e a criticidade, pode ser representada pelas seguintes afirmativas: “*Era monótono e de forma complexa*” (S3); “*Antes, estava para ter um discernimento, mas, depois da metodologia, ficou bem mais fácil de aprender*” (S17).

O grupo que gostava da metodologia utilizada, mas reconhecia a necessidade de flexibilidade, pode ser repre-

sentado pelos seguintes depoimentos: “*Achava muito interessante, mas tinha muitas falhas*” (S26); “*Nós tínhamos uma aprendizagem melhor; aprendemos com mais facilidade as matérias*” (S27).

O conjunto de depoimentos revela marcas da concepção bancária de educação, que demanda de professores e estudantes o uso de suas energias em processos de assimilação de conteúdos, realizado de forma solitária, com abordagem pedagógica centrada na perspectiva da exposição por parte do professor e da realização de atividades de fixação e aplicação por parte dos estudantes (FREIRE, 1987). Tais concepções remetem ainda ao paradigma do exercício (SKOVSMOSE, 2001) e reafirmam o apego às práticas tradicionais de ensino que, apesar de criticadas, seguem vistas como uma maneira adequada de ensinar Matemática.

A perspectiva pedagógica apontada pelos estudantes sustenta-se na crença de que o processo de aprendizagem se dá exclusivamente através das capacidades e compromissos individuais. Essa postura estimula não só o agir mecânico e acrítico, como também dificulta os processos de interação, aprendizagem com a diversidade de culturas e pensamentos, fragilizando os processos democráticos que deveriam orientar as práticas educativas desenvolvidas no contexto escolar.

### ***A percepção da experiência com a aprendizagem cooperativa***

Tomando como ponto de partida as reflexões sobre as experiências formativas vividas antes da implementação das atividades pautadas na aprendizagem cooperativa, seguimos indagando aos sujeitos como eles avaliavam

essa vivência. As respostas indicaram que 35 respondentes consideraram ótima, oito consideraram boa e apenas um considerou regular. Para aprofundarmos essa compreensão, solicitamos que justificassem as suas respostas. As habilidades sociais, a empatia, o protagonismo, a criticidade e o espírito de coletividade foram observados em 31 relatos dos sujeitos, que podem ser visualizados a partir dos depoimentos:

*Aprendi muita coisa, tanto na matéria como também em fazer laços de amizade e cooperação. (S02).*

*Aprendi a entender a dificuldade dos outros, a saber lidar melhor com o erro, com isso aprendi a ter paciência. (S03).*

*Eu tive muitas dificuldades, porém a aprendizagem cooperativa me ajudou a vencer barreiras que eu sozinha não vencia. (S18).*

Percepções para a melhoria da aprendizagem da disciplina, interação e autonomia podem ser refletidas nos relatos de 13 sujeitos, dentre eles:

*Antes do ensino, eu detestava Matemática. Com o método e a professora, passei a amar a disciplina. (S06).*

*Me ajudou bastante, minhas notas melhoraram [...], ganhava mais conhecimento. (S29).*

*Aprendizagem cooperativa é muito boa, pois ajuda os alunos a aprenderem de forma mais dinâmica e com mais facilidade. (S33).*

O conjunto de depoimentos dos sujeitos indica que os contributos da aprendizagem cooperativa estão situados em um universo de relações muito mais amplo do que a simples capacidade de assimilação dos conteúdos. Nesse

sentido, ocorre uma necessidade de investimento na organização pedagógica das experiências formativas para que através destas se alcancem os objetivos mútuos: confiar, aceitar e apoiar uns aos outros; comunicar-se sem inseguranças; e resolver conflitos de forma construtiva. As “[...] habilidades devem ser enfatizadas até os alunos integram em seus repertórios comportamentais, e fazer isso automaticamente e habitualmente” (JOHNSON *et al.*, 2019, p. 1-2).

Diante do exposto, entendemos que as aprendizagens do pensar e do agir coletivo, manifestas em expressões como habilidades sociais, empatia, protagonismo, criticidade e espírito de coletividade, colaboraram para que os educandos percebessem a si mesmos como sujeitos individuais e coletivos capazes de construir estratégias diversificadas de interação no/com o mundo, de forma crítica e refletida. Portanto, uma maneira de se exercer e produzir conhecimentos matemáticos.

Os sujeitos que consideraram a experiência boa e regular demonstraram em seus depoimentos traços de individualismo e competição, mas consideraram que o método ajudou na melhoria da aprendizagem na disciplina. Seguem algumas de suas manifestações:

*Falhas vinham porque, às vezes, a equipe não se ajudava e a avaliação não era muito boa. (S26).*

*Pelo fato de não gostar tanto da matéria, acabava não me esforçando e me escorava nos coleguinhas. (S35).*

*Eu não era muito fã de trabalhar em grupo, mas, principalmente em matérias em que eu era mais ruim, foi mais fácil de encarar. (S38).*

A partir dos relatos dos sujeitos, visualizamos que o movimento avaliativo realizado guarda relação muito

próxima com o modelo capitalista de sociedade vigente, que trata de maneira utilitarista as relações estabelecidas entre os sujeitos. A escola, como instituição, acaba por traduzir em sua forma de organização curricular os valores e princípios desse projeto de sociedade. Assim, a busca por resultados se constitui como o principal horizonte de organização das ações, valorizando produtos, e não processos, o que dificulta a reflexão dos sujeitos sobre si mesmos nos movimentos que realizam individual e coletivamente para construir conhecimentos, o que reforça a visão de polos de produção de conhecimento matemático desconectados das práticas sociais (ALRØ; SKOVMOSE, 2016; PAIS, 2015; SKOVMOSE, 2001).

Diante do exposto, concordamos com Zabala (2010), quando aponta que a forma reducionista de organização curricular em torno de conteúdos factuais e conceituais afasta a escola e os sujeitos que a constituem do desenvolvimento de habilidades necessárias para que continuem aprendendo ao longo de suas vidas, nos mais diferentes espaços. Ademais, Skovsmose (2001) indica que tal efeito sobre a formação dos sujeitos implica o estabelecimento de uma sociedade com menores possibilidades de organização democrática.

## **Considerações finais**

Ao longo deste estudo, debruçamo-nos sobre a perspectiva dos agentes envolvidos na implementação de uma experiência da aprendizagem cooperativa no ensino da Matemática com vistas ao desenvolvimento do pensar e agir coletivos. A experiência desenvolvida através das ações colaborativas entre os agentes possibilitou aprendizagens de diferentes ordens para este coletivo. A saída da

zona de conforto, a autoavaliação e percepção dos limites e possibilidades das relações com o grupo, o respeito às diferenças, a valorização das habilidades sociais, a partilha de responsabilidades, a organização do tempo e a ressignificação dos campos de poder são alguns dos muitos contributos deixados pela metodologia de aprendizagem cooperativa.

Outro aspecto importante a ser considerado diz respeito ao pensar coletivo “para outros mundos possíveis”, que se torna uma prática cada vez mais necessária diante dos inúmeros desafios de ordem social, política, econômica, ambiental e sanitária vividos pela humanidade. Quando saímos de nós mesmos e nos percebemos na relação com o outro e a totalidade, somos convidados a entender mais criticamente nossas ações e o impacto que elas têm no mundo e nas diferentes formas de vida que nele existem.

Por fim, se queremos viver em um mundo habitável e preservá-lo para as gerações futuras, devemos começar pela mudança de atitudes diante dos coletivos e contextos, buscando o equilíbrio das dimensões sociais, econômicas e ambientais de nossa existência, para a construção de um mundo efetivamente sustentável. Sendo assim, por que não começar pela Educação Matemática?

## Referências

ALRØ, H.; SKOVMOSE, O. *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. (ed.). *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: período 2001-2012*. Campinas: Unicamp, 2016.

FREIRE, P. Inconclusão. In: INSTITUTO PAULO FREIRE. *Glossário audiovisual do educador Paulo Freire*. Recife: Instituto Paulo Freire, 2020. Disponível em: <http://app.uag.ufrpe.br/glossario/verbete/215>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

JOHNSON, D. W. *et al.* Cooperative learning: teaching social skills. *The Newsletter of the Cooperative Learning Institute*, [S.l.], v. 33, n. 1, p. 1-4, 2019.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; SMITH, K. A. A aprendizagem cooperativa retorna às faculdades: qual é a evidência de que funciona?. *Change*, [S.l.], v. 30, n. 4, p. 91-102, 1998.

NACARATO, A. M. Práticas pedagógicas e Educação Matemática. In: FONTOURA, H. A.; SILVA, M. (ed.). *Práticas pedagógicas, linguagem e mídias: desafios à pós-graduação em Educação em suas múltiplas dimensões*. Rio de Janeiro: ANPED, 2011. p. 163-177.

PAIS, L. C. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

PIMENTA, S. G. Para uma ressignificação da didática: ciências da educação, pedagogia e didática (uma revisão conceitual e uma síntese provisória). In: PIMENTA, S. G. (org.). *Didática e formação de professores: percursos e perspectivas no Brasil e em Portugal*. São Paulo: Cortez, 2011. p. 19-76.

SKOVSMOSE, O. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. Campinas: Papirus, 2001.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZORZAN, A. S. L. Ensino-aprendizagem: algumas tendências na Educação Matemática. *Revista de Ciências Humanas*, Frederico Westphalen, v. 8, n. 10, p. 77-93, 2007.

# NUTRIÇÃO E SUSTENTABILIDADE: UMA REVISÃO

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap5>

## **ANA FLÁVIA ALVES NOGUEIRA**

Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Nutrição, Metabolismo e Fisiologia do Exercício pelo Instituto Nacional de Ensino Superior (Inades) e em Nutrição Clínica, Funcional e Fitoterápica pela Faculdade Inspirar, em parceria com o Instituto Ana Paula Pujol, e graduada em Ciências da Nutrição pela Universidade de Fortaleza (Unifor). Integrante do grupo de pesquisa Polifenóis, Antioxidantes e Fibra Dietética na Saúde (Polifiban), vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

E-mail: [flavianutriclinic@live.com](mailto:flavianutriclinic@live.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9990-3928>

## **MARIA DO SOCORRO MOURA RUFINO**

Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido (Ufersa), mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), especialista em Nutrição e Dietética Aplicada pela Universidad de León (ULe) e graduada em Agronomia pela UFPI. Professora efetiva (graduação e pós-graduação) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) e líder do grupo de pesquisa grupo de pesquisa Polifenóis, Antioxidantes e Fibra Dietética na Saúde (Polifiban), vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Atua nos seguintes campos de pesquisa: Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bioquímica dos Alimentos e Nutrição), Compostos Bioativos, Atividade Antioxidante e Macroantioxidante.

E-mail: [marisrufino@unilab.edu.br](mailto:marisrufino@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3450-9481>

## Conceitos básicos: alimentação e nutrição

**N**utriente e alimento. Alimentação e nutrição. Podemos usar estes termos para definir a ciência da nutrição, ora utilizados como sinônimos, ora como termos de conceitos específicos. Mas o que é a ciência da nutrição senão a definição de todos esses termos corroborando um ao outro?

Para Mitchell (1978), nutrição é a ciência dos alimentos, dos nutrientes, sua ação, interação e equilíbrio relacionados à saúde e à doença, bem como o processo pelo qual o organismo ingere, digere, absorve, transporta, utiliza e excreta as substâncias alimentares. Em outras palavras, podemos dizer que a alimentação ou nutrição é o processo pelo qual o homem obtém e assimila os alimentos ou nutrientes para as suas funções vitais, mas também para manter ou melhorar sua saúde.

Alimento é tudo aquilo que ingerimos, no seu estado natural ou processado (PRADO *et al.*, 2011), com o objetivo de nos mantermos nutridos, e nutriente é aquilo que está presente no alimento. Por exemplo, ao comermos um pedaço de pão, estamos ingerindo um alimento, no entanto, o pão contém carboidratos, elemento que denominamos de nutriente. Portanto, os alimentos são separados em grupos distintos conforme seus nutrientes e podemos dividi-

-los em dois grupos: macro e micronutrientes (MAHAN; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2018; SMS-RJ, 2002).

Dentre os macronutrientes, temos os carboidratos (grupo dos açúcares, pães, massas e tubérculos), os lipídios (grupo dos óleos e gorduras) e as proteínas (grupo das carnes, ovos, leites e derivados). Já dentro dos micronutrientes, temos as vitaminas (por exemplo: A, complexo B, C, D, etc.) e os minerais (por exemplo: cálcio, ferro, zinco, etc.).

Os nutrientes podem se combinar entre si e formar variadas preparações, umas com mais ou menos gorduras, outras com mais ou menos açúcares, outras com mais ou menos proteínas, por isso nossa alimentação só será equilibrada se for variada. Quando deixamos de comer certos alimentos ou comemos sempre os mesmos, a alimentação poderá ficar desequilibrada por falta ou excesso desses nutrientes (SMS-RJ, 2002).

## **Requerimentos nutricionais e recomendações**

Como qualquer ser vivo, os humanos só perpetuam sua espécie se obtiverem um ambiente propício para isso e uma alimentação equilibrada que dê subsídios à manutenção de sua saúde (GUIMARÃES; SILVA, 2003). Porém, para determinarmos as necessidades adequadas para cada indivíduo saudável, devemos levar em consideração características como sexo, idade, atividade física e medidas corporais. Assim, estabelecemos as necessidades adequadas de cada nutriente baseadas nas *Dietary Reference Intakes* (DRIs) ou Ingestão Dietética de Referência (PADOVANI *et al.*, 2006).

As DRIs foram estabelecidas em conjunto pelos Estados Unidos da América (EUA) e Canadá, tendo como re-

ferência a população desses países, sendo publicadas no período de 1997 a 2004. Substituem as antigas *Recommended Dietary Allowances* (RDAs) e as *Dietary Standards/Recommended Nutrient Intakes* (RNIs), padrões de referência dos EUA e Canadá, respectivamente, que eram utilizadas desde 1941 (GALANTE; SCHWARTZMAN; VOICI, 2007).

Para Cozzolino e Colli (2001), elas diferem das antigas RDAs porque, para a construção de seus limites, foi considerado também o risco de redução de doenças crônicas não transmissíveis, tendo sido incluída a recomendação de que a ingestão diária não ultrapasse um limite máximo para prevenir riscos de efeitos adversos. Assim como as antigas RDAs, cada DRI refere-se a uma ingestão de nutriente ao longo do tempo por indivíduos aparentemente saudáveis.

A ingestão dietética de referência (DRI) se divide em quatro valores, conforme Cozzolino e Colli (2001) e Padovani *et al.* (2006): RDA (ingestão dietética recomendada); EAR (necessidade média estimada); AI (ingestão adequada); e UL (limite superior tolerável de ingestão). Esses valores devem ser utilizados na avaliação e planejamento de dietas de indivíduos e de grupos e objetivam a otimização da saúde, diminuição do risco de doenças e do consumo excessivo de algum nutriente. Deve-se salientar que as DRIs foram elaboradas com base em populações norte-americanas e em indivíduos saudáveis, portanto não devemos utilizá-las em indivíduos com doenças agudas, crônicas ou que tenham carências nutricionais prévias (GALANTE; SCHWARTZMAN; VOICI, 2007). No caso de aplicação à população brasileira, devemos considerar a margem de erro associada, baseando-nos em critérios metodológicos bem definidos e utilizando o bom senso, para que ao final te-

nhamos um diagnóstico e uma orientação dietética confiáveis (COZZOLLINO; COLLI, 2001; MARCHIONI; SLATER; FISBERG, 2004).

## **Sustentabilidade alimentar**

O termo “sustentabilidade” anda em evidência nos últimos anos, não somente na área da saúde, mas em diversas outras, como na economia, na indústria, na educação, na administração pública, entre outras. Mas, afinal, o que quer dizer “sustentabilidade”? Palavra originária do latim *sustentare*: significa sustentar, conservar, defender, favorecer, apoiar, cuidar, ou seja, é definida como a habilidade de ser capaz de sustentar ou suportar uma ou mais condições (BRUNDTLAND, 1987; CASTRO, 2015; REZENDE; TRISTÃO, 2017); é a capacidade de o ser humano interagir com o mundo preservando o ambiente no qual vive sem comprometê-lo para as gerações futuras (NAVES; RECINE, 2014).

Essa denominação foi proposta em 1972, durante a primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, na Suécia, com o objetivo de discutir assuntos relacionados ao meio ambiente e sua conservação, além de buscar soluções para a preservação da humanidade. Podemos dizer em outras palavras que é a busca da harmonia entre homem e natureza. A conferência foi a primeira promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU) para tratar de assuntos sobre o meio ambiente (FREITAS, s.d.).

Em se tratando de Brasil, o termo ganhou destaque em 1992, na Conferência sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Eco-92 ou Rio-92, ocorrida no Rio de Janeiro, entendendo o conceito como o desen-

volvimento a longo prazo, de maneira que os recursos naturais utilizados pelos homens não sejam exauridos. Durante a conferência, nasceu a Agenda 21, documento que estabeleceu a importância do comprometimento de todos os países com as soluções dos problemas socioambientais (ECYCLE, 2020; LASSU, s.d.).

Não dá para falar em sustentabilidade sem falar em nutrição, especificamente no contexto alimentar, pois alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) mencionados na Agenda 2030 são a erradicação da fome e a agricultura sustentável. Segundo o ODS nº 2, ainda havia 795 milhões de pessoas no mundo em 2014 que viviam à sombra da desnutrição crônica, assim o objetivo é erradicar todas as formas de fome e má nutrição até 2030, garantindo que todas as pessoas, principalmente as crianças, recebam acesso suficiente a alimentos nutritivos durante todos os anos, incentivando a prática da agricultura sustentável, por meio do apoio à agricultura familiar e do acesso igualitário à terra, à tecnologia e ao mercado (PLATAFORMA AGENDA 2030).

De acordo com o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2006), citado por Jerônimo (2015), sustentabilidade se relaciona diretamente com o conceito de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), acerca da realização do direito de todos ao acesso permanente e regular a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso às demais necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentável.

Para Martinelli e Cavalli (2019), o consumo de alimentos vem sofrendo alterações que provocam impactos negativos para a saúde e para o ambiente. A alimentação

atual, baseada em produtos com alto valor energético e pobres em variedade, apoia e incentiva a intensificação da agricultura, além de agravar a tendência para uma epidemia global de obesidade. O consumo de alimentos em excesso também é tratado por alguns autores como contrário à sustentabilidade, já que ultrapassa a necessidade do indivíduo, tornando-se desperdício.

Mudanças individuais na dieta podem ter grande potencial para influenciar a demanda por certos alimentos e diminuir a pressão sobre o sistema alimentar global. Para isso, é preciso instrumentalizar os consumidores e influenciar no comportamento de escolha (RILEY; BUTTRISS, 2011). A divulgação de informações para a população é uma das metas dos países signatários dos ODS da ONU até 2030 (PLATAFORMA AGENDA 2030). Por isso, enfatiza-se a necessidade de as diretrizes dietéticas incorporarem recomendações diretas de sustentabilidade (HORGAN *et al.*, 2016).

O Brasil detém de 15 a 20% da biodiversidade mundial, no entanto observa-se uma redução real das variedades alimentares consumidas, o que pode comprometer a garantia da segurança alimentar e nutricional e a soberania alimentar (ALLEN *et al.*, 2014).

Como vimos, o conceito tem uma definição muito ampla por envolver questões sociais, energéticas, econômicas e ambientais, porém iremos nos deter às questões ambientais que envolvem a nutrição e a atuação do nutricionista.

## **A inserção do profissional nutricionista**

Aplicando o termo “sustentabilidade” à nutrição, entendemos, numa visão mais ampla, como aquilo que con-

tribui com as necessidades das gerações presentes sem colocar em risco as necessidades das gerações futuras, mas sem olhar somente sob a perspectiva da qualidade nutricional. Devemos nos atentar também à produção do alimento economicamente viável, ambientalmente sustentável, que assegure a dignidade humana (NAVES; RECINE, 2014).

O nutricionista está envolvido em um ou mais setores do processo de produção de alimentos, portanto pode ser um agente influenciador, defendendo e apoiando o desenvolvimento sustentável nas suas mais diversas áreas de atuação (DIETBOX, s.d.; PREUSS, 2009).

*Na alimentação coletiva:* priorizar alimentos da região e da época; preferir o uso de alimentos advindos da agricultura familiar e orgânicos; usar técnicas de aproveitamento da água e de energia; apoiar programas contra o desperdício de alimentos; fazer coleta seletiva do lixo; e sensibilizar o público com palestras e informativos.

*Na nutrição clínica e hospitalar:* orientar o paciente a buscar alimentos da época; priorizar alimentos orgânicos e de feirinhas de produtores locais; preferir alimentos frescos e evitar os processados; e estimular o consumo consciente dos alimentos.

*Na saúde coletiva:* participar e desenvolver pesquisas com equipes interdisciplinares; promover eventos que apoiem a agricultura familiar; e participar de programas e companhas governamentais e não governamentais.

*Na docência:* abordar assuntos sobre agricultura sustentável; debater e pesquisar sobre técnicas de conservação do meio ambiente; conhecer e visitar a produção local de alimentos; conhecer os agricultores e apoiar o desenvolvimento sustentável.

*Na indústria de alimentos:* incentivar a produção de alimentos orgânicos; usar embalagens biodegradáveis, etc.

Para o Conselho Federal de Nutricionistas (CFN), o alimento provém da terra e da água, o que desperta preocupação em relação à qualidade de vida das gerações futuras, devido à dinâmica socioeconômica atual, à demanda do mercado e à produção industrial em larga escala. Nesse contexto, o CFN volta o olhar sobre uma alimentação adequada, sustentável e saudável, exigindo do nutricionista atenção quanto aos fatores que prejudicam o alcance desses objetivos e do seu papel na preservação da biodiversidade.

Segundo Preuss (2009), cada etapa do ciclo de vida do produto traz consequências ao meio ambiente, maiores ou menores, dependendo do alimento em questão, seja ele de origem animal, vegetal, processado ou da época, e das técnicas utilizadas, como: consumo de energia, uso da terra e da água, efeitos dos pesticidas, tipo de transporte, etc., o que prossegue até o consumo (transporte do alimento, acondicionamento, preparação e lixo). O estudo de Jungbluth e Frischknecht (2003 *apud* JERÔNIMO, 2015) aponta que o consumo de alimentos contribui com 10 a 20% do impacto ambiental em países desenvolvidos. Para Bonomo (2014), os atuais processos de cultivo e produção, a utilização da terra e o consumo de alimentos podem contribuir de maneira irresponsável para o esgotamento dos recursos naturais.

Estima-se que em 2050 a humanidade atingirá cerca de nove bilhões de pessoas, o que é visto como sucesso. O prolongamento da vida pelas ciências médicas é visto como preocupação e como desafio pela agricultura, já que alimentar uma população tão numerosa com segurança e qualidade exige inovação tecnológica e sustentável a fim de não esgotar os recursos naturais (LOPES; CONTINI, 2012). Ainda segundo Lopes e Contini (2012), a inovação

agropecuária é componente crítico do processo de desenvolvimento sustentável e condição para melhoria da alimentação e nutrição no mundo; também se espera da agricultura uma contribuição significativa na produção de energias renováveis para substituir parte dos recursos fósseis limitados.

O livro publicado pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), intitulado *Diets sustentáveis e biodiversidade*, destaca que todos os países deveriam tomar medidas imediatas para promover hábitos alimentares mais sustentáveis, como forma de melhorar a alimentação de sua população, pois incentivar dietas sustentáveis é equilibrar a saúde e o bem-estar; é preservar a biodiversidade, o meio ambiente e o clima; é favorecer um comércio justo através de alimentos sazonais e locais; é valorizar o conhecimento e a cultura; é favorecer a acessibilidade e a segurança alimentar (HERRERA, 2012).

Incentivar a alimentação sustentável traz benefícios não só para o meio ambiente, mas para o homem em si, privilegiando as relações homem-natureza, as condições saudáveis de cultivo livre de produtos tóxicos, as refeições mais ricas em nutrientes, evitando, dessa forma, o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis, favorecendo uma melhor qualidade de vida (BONOMO, 2014).

## **Considerações finais**

Trabalhar práticas e ações sustentáveis atualmente ainda é um desafio para diversos profissionais. Apesar de a alimentação estar dentro de quase todos os ODS, dependemos de mudanças mais expressivas dentro do nosso atual sistema alimentar. Porém, cada área da Nutrição ou profissional pode fazer sua parte e deixar seu legado posi-

tivo para as gerações futuras. É papel do nutricionista favorecer práticas sustentáveis, procurar preservar recursos naturais, melhorar a saúde da população e a segurança alimentar e incentivar uma dieta mais saudável. Assim, a Nutrição é de suma importância para assegurar e lutar pelo direito de uma alimentação mais saudável e adequada, embora ainda seja pouco desenvolvida e valorizada.

## Referências

ALLEN, T. *et al.* Agricultural biodiversity, social-ecological systems and sustainable diets. *Proceedings of the Nutrition Society*, London, v. 73, n. 4, p. 498-508, 2014.

BONOMO, E. Sustentabilidade: um conceito que implica comprometimento. *Revista CFN*, Brasília, DF, n. 44, 2014.

BRASIL. Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set. 2006.

BRUNDTLAND, G. H. (org.). *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CASTRO, I. F. Sustentabilidade: um dever de todos. *HNT*, [S.l.], 11 out. 2015. Disponível em: <https://www.hnt.com.br/artigos/sustentabilidade-um-dever-de-todos/49851>. Acesso em: 20 abr. 2021.

COZZOLINO, S. M. F.; COLLI, C. *Novas recomendações de nutrientes, interpretação e utilização: usos e aplicações das DRIs*. São Paulo: ILSI, 2001.

DIETBOX. O papel do nutricionista para uma alimentação sustentável. *Blog Dietbox*, s.d. Disponível em: <https://blog.dietbox.me/o-papel-do-nutricionista-para-uma-alimentacao-sustentavel/>. Acesso em: 21 abr. 2021.

ECYCLE. O que é sustentabilidade: conceitos, definições e exemplos. *eCycle*, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3093-sustentabilidade.html>. Acesso em: 17 mar. 2021.

FAO. *Sustainable diets and biodiversity: directions and solutions for policy, research and action*. Bioversity International, 2012.

FREITAS, E. Estocolmo-72. *Brasil Escola*, s.d. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/estocolmo-72.htm>. Acesso em: 17 mar. 2021.

GALANTE, A. P.; SCHWARTZMAN, F.; VOCI, S. M. Dietary Reference Intakes (DRIs). *Asbram*, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/noticias/dietary-reference-intakes-drjs>. Acesso em: 19 abr. 2021.

GUIMARÃES, A. F.; SILVA, S. M. C. S. Necessidades e recomendações nutricionais na gestação. *Saúde Materno-Infantil*, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 36-49, 2003.

HERRERA, T. Como ligar nutrição e sustentabilidade. *Revista Página 22*, São Paulo, 2012. Disponível em: <https://pagina22.com.br/2012/12/10/como-ligar-nutricao-e-sustentabilidade/>. Acesso em: 2 mar. 2021.

HORGAN, G. W. *et al.* Achieving dietary recommendations and reducing greenhouse gas emissions: modelling diets to minimise the change from current intakes. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, [S.l.], v. 13, n. 1, p. 46, 2016.

JERÔNIMO, A. C. *O ensino da sustentabilidade na formação do nutricionista*. 2015. 34 f. Monografia (Graduação em Nutrição) - Programa de Graduação em Nutrição, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MAHAN, K. L.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018.

LASSU. Sustentabilidade. São Paulo: USP, s.d. Disponível em: <http://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/>. Acesso em: 17 mar. 2021.

LOPES, M. A.; CONTINI, E. Agricultura, sustentabilidade e tecnologia. *Agroanalysis*, Brasília, DF, p. 28-34, 2012.

MARCHIONI, D. M. L.; SLATER, B.; FISBERG, R. M. Aplicação das ingestões dietéticas de referência na avaliação da ingestão de nutrientes para alimentos. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 207-216, 2004.

MARTINELLI, S. S.; CAVALLI, S. B. Alimentação saudável e sustentável: uma revisão narrativa sobre desafios e perspectivas. *Ciência & Saúde Coletiva*, Bauru, v. 24, n. 11, p. 4251-4261, 2019.

MITCHELL, H. S. *Nutrição*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.

NAVES, C. C. D.; RECINE, E. A atuação profissional do nutricionista no contexto da sustentabilidade. *Demetra*, Rio de Janeiro v. 9, n. 1, p. 121-136, 2014.

PADOVANI, R. M. *et al.* Dietary reference intakes: aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 19, n. 6, n. 741-760, 2006.

PLATAFORMA AGENDA 2030. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/ods/2/>. Acesso em: 17 mar. 2021.

PRADO, S. D. *et al.* Alimentação e nutrição como campo científico autônomo no Brasil: conceitos, domínios e projetos políticos. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 24, n. 6, p. 927-938, 2011.

PREUSS, K. Integrando nutrição e desenvolvimento sustentável: atribuições e ações do nutricionista. *NetSaber*, 2009. Disponível em: [http://artigos.netsaber.com.br/resumo\\_artigo\\_19289/artigo\\_sobre\\_integrando\\_nutricao\\_e\\_desenvolvimento\\_sustentavel:\\_atribuicoes\\_e\\_acoes\\_do\\_nutricionista](http://artigos.netsaber.com.br/resumo_artigo_19289/artigo_sobre_integrando_nutricao_e_desenvolvimento_sustentavel:_atribuicoes_e_acoes_do_nutricionista). Acesso em: 5 mar. 2021.

REZENDE, F. F.; TRISTÃO, M. *Abordagens da ideia de escola sustentável: práticas de sustentabilidades em comunidades/escolas: cidadania, meio ambiente e sustentabilidade*. Caxias do Sul: Educus, 2017.

RILEY, H.; BUTTRISS, J. L. A UK public health perspective: what is a healthy sustainable diet?. *Nutrition Bulletin*, London, v. 36, n. 4, p. 426-431, 2011.

SMS-RJ. *Manual do preparador de alimentos*. Rio de Janeiro: SMS, 2002. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/64806294/manual-manip-alimentos>. Acesso em: 21 abr. 2021.

# CULTIVO DO CAJUEIRO (*ANACARDIUM OCCIDENTALE*) NO CEARÁ: ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E ANÁLISE DAS PROPRIEDADES MEDICINAIS

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap6>

## **SAMIRA LOPES DE ALMEIDA**

Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab) e graduada em licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE).

E-mail: [samiraalmeida0517@gmail.com](mailto:samiraalmeida0517@gmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2688-8901>

## **DANIEL FREIRE DE SOUSA**

Doutor em Biotecnologia em Saúde pela Rede Nordeste de Biotecnologia (Renorbio) e bacharel em Farmácia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com habilitação em Análises Clínicas e Farmácia Industrial. Professor efetivo da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) e professor colaborador do Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis da mesma instituição. Linhas de pesquisa: 1) Estudo de venenos e toxinas; 2) Estudo dos efeitos biológicos induzidos por frações de veneno de *Tityus serrulatus*; 3) Controle de qualidade de ativos em farmácias de manipulação; 4) Estudo de produtos naturais para o tratamento de dislipidemias e diabetes.

E-mail: [daniel@unilab.edu.br](mailto:daniel@unilab.edu.br)

## **JULIANA JALES DE HOLLANDA CELESTINO**

Doutora e mestra em Ciências Veterinárias e graduada em Medicina Veterinária, todas as formações pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Professora efetiva da Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) e professora permanente do Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis da mesma instituição. Líder do grupo de pesquisa Biotecnologia Aplicada (Biota). Linhas de pesquisa: 1) Biotecnologia aplicada; 2) Biotécnicas reprodutivas; 3) Estudo em doenças infecciosas; 4) Produtos Naturais – Plantas medicinais; 5) Cultivo celular; 6) Cultivo celular; 7) Morfologia.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9930-7541>

## Introdução



cajueiro (*Anacardium occidentale*) é uma espécie pertencente à família *Anacardiaceae*. É uma planta nativa do Brasil, ocorrendo em áreas de de caatinga e de cerrado, bem como na Amazônia, produzindo o caju e a castanha-de-caju. O caju, popularmente conhecido como fruto, é na verdade um pedúnculo do desenvolvimento floral; o fruto verdadeiro da planta é a castanha, sendo ambas as partes comestíveis (SERRANO; PESSOA, 2016). Apresenta uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrado especialmente em países como Brasil, Vietnã, Índia, Nigéria, Indonésia, Filipinas, Benin, Guiné-Bissau e Costa do Marfim. O cajueiro tem característica perene com tamanhos diferentes, mas geralmente possui de 8 a 15 metros de altura (BRITO; SILVA; RODRIGUES, 2018).

É uma espécie que apresenta considerável capacidade adaptativa a solos de baixa fertilidade, a temperaturas elevadas e a estresse hídrico. Diante dessas características edafoclimáticas e aliado ao aspecto vigoroso da planta, o cultivo do cajueiro se tornou uma das mais importantes atividades agrícolas do Nordeste brasileiro, possuindo elevada importância socioeconômica para a região, principalmente para o semiárido, por gerar postos de trabalho e renda na época mais seca do ano (BRAINER; VIDAL, 2020).

Diversos produtos podem ser explorados comercialmente, dentre eles, a madeira proveniente da poda da planta, a castanha e o caju, que apresentam uma versatilidade de utilizações alimentícias e industriais (BRAINER; VIDAL, 2018).

Essa prática de comercializar o caju e seus derivados, além de um conjunto de diversas atividades que dão origem a vários produtos intermediários e finais, denomina-se cajucultura (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

Tendo em vista a importância econômica de produtos como a amêndoa presente na castanha-de-caju, os plantios organizados começaram a se desenvolver na região Nordeste, especificamente no estado do Ceará, com a promoção de políticas de incentivo fiscal para o plantio de cajueiro, que se concentrou em maior parte no Ceará, fazendo com que o estado tenha uma grande área plantada, que se mantém até os dias atuais (IBGE, 2020; SERRANO; PESSOA, 2016).

Diversos trabalhos abordam os aspectos da representatividade socioeconômica em volta do cultivo do cajueiro no Ceará, sem analisar as diversas propriedades medicinais que a planta apresenta. Considera-se que é importante destacar que, além de sua grande representatividade econômica, o cajueiro é uma planta que apresenta diversas propriedades medicinais e tem sua significativa importância do ponto de vista farmacológico, como evidenciado pelo estudo de Nicolau *et al.* (2019), que demonstraram que a goma do cajueiro, um exsudato gomoso (também chamado de resina), protege topicamente a mucosa esofágica na doença do refluxo não erosiva.

Diante disso, este trabalho objetiva destacar aspectos da representatividade socioeconômica do cultivo de *Anacardium occidentale* e fazer uma análise da espécie sobre sua relevância sob o ponto de vista biológico, com base nos estudos científicos que demonstram diversas

propriedades que as diferentes partes das plantas possuem, através de uma pesquisa bibliográfica de caráter exploratório-descritivo, em que os dados foram analisados de forma qualitativa.

## **O início da exploração do cajueiro e as potencialidades econômicas**

De acordo com Lima (1988), os primeiros modelos de exploração do cajueiro foram o extrativista e o plantio desorganizado. Além disso, também se iniciaram os primeiros tratamentos culturais, destacando-se a realização de roçados em volta das plantas e de podas de limpeza que se difundiram por todo o Nordeste. O plantio desorganizado era realizado em pequenos pomares domésticos e iniciou-se com a crescente valorização dos produtos provenientes do cajueiro comercializados pelos colonizadores. Destaca-se que, durante o período da Segunda Guerra Mundial, surgiu um grande interesse pelo líquido da casca da castanha-de-caju. Passada a guerra, o interesse econômico passou a ser a exploração da amêndoa-de-caju, o que proporcionou um crescimento significativo da agroindústria de caju. Conseqüentemente, devido à demanda da amêndoa-de-caju, iniciaram-se os primeiros plantios organizados no Nordeste, especificamente no Ceará.

As explorações rurais podem destinar o caju para quatro principais atividades na sequência da cadeia produtiva, são elas: para os corretores de castanha (intermediários); diretamente para a indústria processadora de castanha; para a indústria de processamento do pedúnculo para fabricação de sucos, cajuínas e outras bebidas, bem como de doces; e para os distribuidores do caju de mesa; e o bagaço ou fibra resultante do processamento do

caju, um coproduto abundante nas fábricas de suco, que normalmente é descartado, tem sido utilizado na fabricação de hambúrguer (EMBRAPA, 2013).

Contudo, entre todos os produtos provenientes da cajucultura, o que possui maior valor agregado é a amêndoa proveniente do processamento da castanha (CAMELO, 2014). Da amêndoa tem sido ainda produzida uma espécie de queijo criado por empresários cearenses que utilizam as amêndoas quebradas, que têm baixo valor comercial para a indústria, servindo como uma forma de agregar valor ao alimento (TOOGE, 2020). Outras partes da planta, como os galhos podados, as cascas da árvore e as folhas, são ainda utilizadas na indústria química e na geração de energia, por serem fontes de tanino e goma (SERRANO; PESSOA, 2016).

Vidal-Neto *et al.* (2018) destacam que a cajucultura está passando por um processo de transição entre o extrativismo e o cultivo com bases técnicas, demandando novas tecnologias, entre as quais cultivares melhorados, com geração de produtos que atendam às exigências do mercado consumidor, caracterizado pela incorporação de clones selecionados da planta, que têm por características uma maior produtividade e qualidade do produto.

## **A representatividade comercial da produção do cajueiro no Ceará**

A cajucultura se desenvolve com a participação de importantes atores, os quais são os produtores, as associações, os comerciantes, os fornecedores de insumos, além das indústrias de beneficiamento da castanha, que são geradoras de empregos diretos e indiretos (BRAINER; VIDAL, 2020). Diversos produtos podem ser explorados

comercialmente, dentre eles: a madeira proveniente da poda da planta, a castanha e o caju (pedúnculo), que apresentam uma versatilidade de utilizações alimentícias e industriais (BRAINER; VIDAL, 2018).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2019, a área destinada à colheita no estado do Ceará foi de 269.829 hectares. A quantidade de castanha produzida foi de 87.659 toneladas, liderando o *ranking* nacional brasileiro entre os maiores produtores da castanha-de-caju, seguido dos estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Bahia e Maranhão (IBGE, 2020). Além disso, o Ceará é o estado que exporta o maior volume de castanha-de-caju do Nordeste (81,6%), tendo, assim, uma representatividade e importância no mercado nordestino e nacional (BRAINER; VIDAL, 2020). Os principais países para onde são exportados a castanha e seus derivados são: Estados Unidos, Canadá, Itália, Holanda e Alemanha (FIEC, 2019).

Trata-se de uma cultura de relevante importância social e econômica cearense, sendo responsável pelo emprego direto de 25.000 pessoas no campo e 12.000 na indústria. O cultivo do cajueiro, no Ceará, abrange todos os municípios do litoral, estendendo-se até a área semiárida, constituindo-se, em muitos locais, uma das poucas e rentáveis opções de exploração agrícola (EMATERCE, 2016).

Destaca-se que o desenvolvimento consistente de melhorias genéticas e manejo adequado dos plantios de cajueiro têm permitido moldar a estatura da planta para a colheita, regular o tamanho e a cor da amêndoa e do pseudofruto e aumentar a produtividade dos pomares. Além disso, a utilização de clones de cajueiro-anão-precoce é muito elevada em comparação com as plantas originais, frondosas, cultivadas de forma semiextrativista (PESSOA, 2003). O governo do estado promove ações de incentivo

ao plantio desse tipo de cajueiro por meio de programas como o Hora de Plantar, que distribui mudas de cajueiro-anão-precoce em diversos municípios. Em 2021, por exemplo, o município de Ocara, no Ceará, recebeu 75.050 mudas para beneficiar diretamente a 300 cajucultores, que plantarão 368 hectares (EMATERCE, 2021).

### **Estudos sobre atividades biológicas do cajueiro (*Anacardium occidentale*)**

Além da utilização com fins comerciais, *Anacardium occidentale* é descrita como uma espécie utilizada na medicina popular. A castanha *in natura* é indicada como tônico e contra anemia; o caju usado na forma de suco também é indicado no tratamento da anemia e para diabetes; a casca do caule, na forma de decocção de uso externo, é utilizada para tratamento de ulcerações vaginais e, de forma interna, contra diarreias; e a resina ou goma é indicada contra verrugas e para tratamento de feridas e tosses (AGRA; DE FREITAS; BARBOSA FILHO, 2007).

A espécie faz parte do Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos do Ministério da Saúde, constando na Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao Sistema Único de Saúde (Rennisus), que se baseia na utilização com base na sabedoria popular e nas comprovações científicas, bem como prioriza a inclusão de plantas nativas dos diversos biomas do país, que possibilitam atender às doenças mais comuns nos brasileiros (BRASIL, 2009). *A. Occidentale* também está na relação do Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira, que indica a utilização da casca do caule na forma de decocção para alívio sintomático de diarreia leve não infecciosa (BRASIL, 2021).

Ademais dos registros de uso popular, após a realização de uma busca sobre atividades biológicas, observa-se que as diferentes partes da planta – casca do caule, castanha, caju, folhas e goma – demonstram diversas atividades biológicas, conforme pode ser observado no Quadro 1, que demonstra a atividade biológica e o tipo de material utilizado no estudo.

**Quadro 1** – Atividades biológicas de diferentes partes de *Anacardium occidentale*

Parte da planta	Atividade biológica	Tipo de extração/material	Tipo de análise	Concentração/dose	Referência
Caju	Anti-inflamatória e cicatrizante	Suco do caju verde	<i>In vivo</i>	2 ml	Vasconcelos <i>et al.</i> (2015)
	Hipoglicêmica	Polpa	<i>In vivo</i>	100 mg/kg	Dionísio <i>et al.</i> , 2015
	Antibiofilme	Suco da polpa	<i>In vitro</i>	500 µg/mL	Dias-Souza <i>et al.</i> (2017)
	Antiobesidade	Fibra do caju	<i>In vivo</i>	10%	Carvalho <i>et al.</i> (2019)
	Imunomoduladora	Suco	<i>In vivo</i>	3,5 ml/kg	Prasertsri <i>et al.</i> (2019)
	Antimicrobiana	Subproduto do suco	<i>In vitro</i>	50 e 100 µg/mL	Sousa <i>et al.</i> (2020)
	Gastroprotetora e antioxidante	Polpa e fibra	<i>In vivo</i>	1 mg/kg 0.05 mg/mL	Sabino <i>et al.</i> (2020)

(Continua)

<b>Casca do caule</b>	Hipoglicêmica	Extrato aquoso e metanólico	<i>In vivo</i>	200 mg/kg	Olatunji, Okwusidi e Soladoye (2005)
	Antimutagênica	Extrato metanólico	<i>In vitro</i>	500, 1000 e 2000 µg/mL	Barcelos <i>et al.</i> (2007)
	Antioxidante	Extrato etanólico	<i>In vitro</i>	100 µg/mL	Chaves <i>et al.</i> (2010)
	Hipotensiva	Extrato hexânico	<i>In vivo</i>	40 a 16 mg/Kg	Tchikaya <i>et al.</i> (2011)
	Anti-inflamatória	Extrato hidroalcoólico	<i>In vitro</i>	25, 50 e 100 µg/mL	Olajide, Aderogbba e Fiebich (2012)
	Larvicida	Fração hexânica	<i>In vitro</i>	LC50 4.01 mg/L e LC90 de 11.29 mg/L	Torres, Garbo e Walde (2015)
<b>Casta-nha</b>	Antidiabética	Extrato hidroetanólico	<i>In vitro</i>	100 µg/mL	Tedong <i>et al.</i> (2010)
	Antibacteriana	Líquido da casca da castanha	<i>In vitro</i>	0,35%	Ashraf e Rathinasamy (2018)
	Ansiolítica	Extrato hexânico da casca da castanha	<i>In vivo</i>	25 e 50 mg/mg	Gomes Júnior <i>et al.</i> (2018)
	Antioxidante	Administração oral	<i>In vivo</i>	100 mg/kg	Fusco <i>et al.</i> (2020)
	Hipotensiva	Fração proteica	<i>In vitro</i>	1,2 mg/mL	Arise <i>et al.</i> (2021)
<b>Folhas</b>	Antimicrobiana	Extrato etanólico	<i>In vitro</i>	20 mg/mL	Anand <i>et al.</i> (2015)
	Antidiabética	Extrato etanólico	<i>In vivo</i>	100 mg/kg	Jaiswal <i>et al.</i> (2017)
	Antioxidante e anti-inflamatória	Extrato hidroetanólico	<i>In vitro</i>	0.5 µg/mL e 5 µg/mL	Souza <i>et al.</i> (2017)
	Anti-inflamatória e broncodilatadora	Extrato etanólico	<i>In vivo</i>	500 mg/kg e 250 mg/kg	Awakan <i>et al.</i> (2017)
	Citotóxica	Hidroetanólico	<i>In vitro</i>	45 a 65 µg/mL	Santos <i>et al.</i> (2019)

(Continua)

(Continuação)

<b>Goma</b>	Antibacteriana	Nanopartículas de prata	<i>In vitro</i>	6,75 µgAg / mL	Quelemes <i>et al.</i> (2013)
	Antidiarreica	Heteropolissacarídeo	<i>In vivo</i>	60 mg/kg	Araújo <i>et al.</i> (2015)
	Moduladora	Fração polissacarídica	<i>In vitro</i>	160 µg/mL	Yamassaki <i>et al.</i> (2015)
	Antinociceptiva e anti-inflamatória	Extrato padronizado livre de polissacarídeos	<i>In vitro</i>	150 mg/kg	Silva <i>et al.</i> (2017)
	Anti-inflamatória	Goma purificada	<i>In vivo</i>	90 mg/kg	Miranda <i>et al.</i> (2019)
	Esofagoprotetora	Goma purificada	<i>In vivo</i>	10%	Nicolau <i>et al.</i> (2019)
	Antitumoral	Polissacarídeo isolado	<i>In vivo</i>	50 e 100 mg/kg	Barros <i>et al.</i> (2020)
	Antiproliferativa	Goma purificada	<i>In vitro</i>	500 µg/mL	Ribeiro <i>et al.</i> (2020)

**Fonte:** Elaboração própria (2021).

Um dos principais produtos provenientes do caju é a polpa ou suco. Como observado no Quadro 1, o suco apresenta atividade anti-inflamatória, cicatrizante, antibiofilme e imunomoduladora. Além disso, destaca-se que a fibra proveniente do processamento do caju apresenta atividade gastroprotetora e antioxidante, ademais de promover a prevenção da obesidade. Ressalta-se que as diversas partes da planta e diferentes tipos de extratos apresentam o efeito anti-inflamatório, antioxidante, antimicrobiano e hipoglicêmico. Os presentes dados corroboram o fato de a planta estar incluída na lista da Rensisus, com considerável potencial de bioprospecção.

A casca do caule, que está na relação do Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira como antidiarreico, além da capacidade antioxidante e anti-inflamatória, apresenta ainda atividade hipoglicêmica, sendo uma alternativa para o tratamento da hiperglicemia, ten-

do importância também no controle da pressão arterial (hipotensivo). A castanha ainda tem demonstrado apresentar estas duas propriedades, além de ser um alimento funcional e com atividade antibacteriana, anticâncer e ansiolítica. Também se evidenciam diversas atividades de grande relevância científica para a goma do cajueiro, como as propriedades antitumoral, antiproliferativa e esofagoprotetora.

Esses resultados se devem à composição química das diversas partes da planta, como polissacarídeos, os quais são biomoléculas descritas na literatura como responsáveis por diversas atividades biológicas (TAMIELLO-ROSA *et al.*, 2019). Além disso, é importante ressaltar que diversos estudos trazem dados sobre a toxicidade de diferentes partes da planta, revelando a segurança quanto ao seu uso (COSTA *et al.*, 2020).

## Considerações finais

O cajueiro detém uma importante representatividade socioeconômica para o Brasil, para o Nordeste e para o estado do Ceará, estando presente em outros países. A cajucultura é considerada uma cultura de geração de emprego nos municípios cearenses, a qual lidera o *ranking* nacional brasileiro de produção e área plantada.

Diversos produtos podem ser comercializados a partir da produção da espécie *Anacardium occidentale* (cajueiro), que também se mostra como uma espécie muito relevante do ponto de vista científico, bem como do ponto de vista das propriedades medicinais que apresentam as diversas partes da planta, ademais das partes destinadas para fins comestíveis (caju e castanha), assim como a casca, as folhas e a goma. Além disso, observa-se que até mes-

mo o bioproduto do processamento do suco do caju é um material responsável por atividades biológicas que está sendo empregado na alimentação humana.

Compreende-se, assim, a importância desta planta como uma fonte de compostos para tratar diversas enfermidades, desde condições mais simples, como diarreias, até problemas como refluxo e câncer. *Anacardium occidentale* é mais do que uma espécie de fonte de renda para o Ceará e demais locais que a produzem; é uma planta fonte de diversas propriedades medicinais.

## Referências

AGRA, D. F. M.; DE FREITAS, P. F.; BARBOSA-FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 114-140, 2007.

ANAND, G. *et al.* In vitro antimicrobial and cytotoxic effects of *Anacardium occidentale* and *Mangifera indica* in oral care. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 69-74, 2015.

ARAÚJO, T. S. L. *et al.* Antidiarrheal activity of cashew GUM, a complex heteropolysaccharide extracted from exudate of *Anacardium occidentale* L. in rodents. *Journal of Ethnopharmacology*, [S.l.], v. 174, p. 299-307, 2015.

ARISE, R. O. *et al.* Blood pressure and sugar regulating potentials of *Anacardium occidentale* nut globulin and albumin hydrolysates. *Heliyon*, [S.l.], v. 7, n. 3, p. e06384, 2021.

ASHRAF, S.; RATHINASAMY, K. Antibacterial and anticancer activity of the purified cashew nut shell liquid: implications in cancer chemotherapy and wound healing. *Natural Product Research*, [S.l.], v. 32, n. 23, p. 2856-2860, 2018.

AWAKAN, O. J. *et al.* Anti-inflammatory and bronchodilatory constituents of leaf extracts of *Anacardium occiden-*

*tale* L. in animal models. *Journal of Integrative Medicine*, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 62-70, 2018.

BARCELOS, G. R. M. *et al.* Evaluation of mutagenicity and antimutagenicity of cashew stem bark methanolic extract in vitro. *Journal of Ethnopharmacology*, [S.l.], v. 114, n. 2, p. 268-273, 2007.

BARROS, A. B. *et al.* Evaluation of antitumor potential of cashew gum extracted from *Anacardium occidentale* Linn. *International Journal of Biological Macromolecules*, [S.l.], v. 154, n. 2020, p. 319-328, 2020.

BRAINER, M. S. C.; VIDAL, M. Cajucultura. *Caderno Setorial Etene*, Fortaleza, v. 5, p. 1-16, 2020.

BRAINER, M. S. C. P.; VIDAL, M. F. Cajucultura nordestina em recuperação. *Caderno Setorial Etene*, Fortaleza, v. 54, n. 3, p. 1-13, 2018.

BRASIL. *Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira*. 2. ed. Brasília, DF: Anvisa, 2021.

BRASIL. *Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS*. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2009. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/junho/06/renisus.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2021.

CAMELO, C. O. *Mercado internacional da amêndoa da castranha-de-caju: um panorama de 2003 a 2012*. 2014. 56 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gestão do Agronegócio) - Programa de Graduação em Gestão do Agronegócio, Universidade de Brasília, DF, 2014

CARVALHO, D. V. *et al.* Cashew apple fiber prevents high fat diet-induced obesity in mice: An NMR metabolomic evaluation. *Food and Function*, [S.l.], v. 10, n. 3, p. 1671-1683, 2019.

CHAVES, M. H. *et al.* Fenóis totais, atividade antioxidante e constituintes químicos de extratos de *Anacardium occidentale* L., *Anacardiaceae*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 106-112, 2010.

COSTA, R. A. *et al.* Phytochemical profile of *Anacardium occidentale* L. (Cashew tree) and the cytotoxic and toxicological evaluation of its bark and leaf extracts. *South African Journal of Botany*, [S.l.], v. 135, p. 355-364, 2020.

BRITO, E. S.; SILVA, E. O.; RODRIGUES, S. Caju: *Anacardium occidentale*. *Exotic Fruits*, [S.l.], p. 85-89, 2018.

DIAS-SOUZA, M. V. *et al.* Antibiofilm activity of cashew juice pulp against *Staphylococcus aureus*, high performance liquid chromatography/diode array detection and gas chromatography-mass spectrometry analyses, and interference on antimicrobial drugs. *Journal of Food and Drug Analysis*, [S.l.], v. 25, n. 3, p. 589-596, 2017.

DIONÍSIO, A. P. *et al.* Cashew-apple (*Anacardium occidentale* L.) and yacon (*Smallanthus sonchifolius*) functional beverage improve the diabetic state in rats. *Food Research International*, [S.l.], v. 77, p. 171-176, 2015.

EMATERCE. *Ematerce: agricultura familiar transformando a cajucultura cearense*. Fortaleza: Ematerce, 2016.

EMATERCE. *Hora de plantar: Ematerce distribui mudas de cajueiro anão em Ocara-CE*. Fortaleza: Ematerce, 2021.

EMBRAPA. *Elaboração de hambúrguer de fibra de caju e proteínas vegetais*. Brasília, DF: Embrapa, 2013.

FIEC. *Ceará lidera em 2018 a exportação de castanha-de-caju no Brasil*. Fortaleza: FIEC, 2018. Disponível em: <https://www1.sfiec.org.br/fiec-noticias/search/139436/exportacoes-cearenses-caem-48-em-relacao-a-janeiro-de-2020>. Acesso em: 4 maio 2021.

FUSCO, R. *et al.* Consumption of *Anacardium occidentale* L. (Cashew Nuts) inhibits oxidative stress through modulation of the Nrf2/HO-1 and NF-kB Pathways. *Molecules*, [S.l.], v. 25, p. 1-18, 2020.

GOMES JÚNIOR, A. L. *et al.* Anxiolytic effect of anacardic acids from cashew (*Anacardium occidentale*) nut shell in mice. *IUBMB Life*, [S.l.], n. Jan., p. 1-12, 2018.

IBGE. *Produção Agrícola-Lavoura Permanente*. Brasília, DF: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/pesquisa/15/11915?indicador=11918&tipo=ranking>. Acesso em: 23 abr. 2021.

JAISWAL, Y. S. *et al.* Antidiabetic activity of extracts of *Anacardium occidentale* Linn. leaves on n-streptozotocin diabetic rats. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 421-427, 2017.

LIMA, V. P. M. S. Modelos de exploração do cajueiro. In: LIMA, V. P. M. S. (org.). *A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil*. Fortaleza: BNB, 1988. p. 107-117.

MIRANDA, J. A. L. *et al.* Protective effect of cashew gum (*Anacardium occidentale* L.) on 5-fluorouracil-induced intestinal Mucositis. *Pharmaceuticals*, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 1-17, 2019.

NICOLAU, L. A. D. *et al.* Cashew gum, a biopolymer, topically protects esophageal mucosa in non erosive reflux disease: A promising translational study. *Carbohydrate Polymers*, [S.l.], v. 226, p. 115-205, 2019.

OLAJIDE, O. A.; ADEROGBA, M. A.; FIEBICH, B. L. Mechanisms of anti-inflammatory property of *Anacardium occidentale* stem bark: Inhibition of NF- $\kappa$ B and MAPK signalling in the microglia. *Journal of Ethnopharmacology*, [S.l.], v. 145, n. 1, p. 42-49, 2013.

OLATUNJI, L. A.; OKWUSIDI, J. I.; SOLADOYE, A. O. Anti-diabetic effect of *Anacardium occidentale* stem-bark in fructose-diabetic rats. *Pharmaceutical Biology*, v. 43, n. 7, p. 589-593, 2005.

OLIVEIRA, A. B. B. *et al.* O empreendedorismo rural na cajucultura: um estudo de caso. *Holos*, Natal, v. 5, p. 116-139, 2018.

PESSOA, P. F. A. *Importância econômica da cajucultura*. Fortaleza: Embrapa, 2003.

PRASERTSRI, P. *et al.* Cashew apple juice supplementation enhances leukocyte count by reducing oxidative stress after high-intensity exercise in trained and untrained men. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, [S.l.], v. 16, n. 1, p. 31, 2019.

QUELEMES, P. V. *et al.* Development and antibacterial activity of cashew gum-based silver nanoparticles. *International Journal of Molecular Sciences*, [S.l.], v. 14, n. 3, p. 4969-4981, 2013.

RIBEIRO, F. O. S. *et al.* Anti-proliferative profile of *Anacardium occidentale* polysaccharide and characterization by AFM. *International Journal of Biological Macromolecules*, [S.l.], v. 156, p. 981-987, 2020.

SABINO, L. *et al.* Polysaccharides from acerola, cashew apple, pineapple, mango and passion fruit co-products: Structure, cytotoxicity and gastroprotective effects. *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, [S.l.], v. 24, 2020.

SANTOS, J. M. *et al.* Effect of *Anacardium occidentale* leaf extract on human acute lymphoblastic leukaemia cell lines. *Natural Product Research*, [S.l.], v. 33, n. 11, p. 1633-1636, 2019.

SERRANO, L. A. L.; PESSOA, P. F. A. P. Aspectos econômicos da cultura do cajueiro. *Sistema de Produção do Caju*, Brasília, DF, p. 10-23, 2016.

SOUSA, J. M. S. *et al.* Cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) extract from a by-product of juice processing: assessment of its toxicity, antiproliferative and antimicrobial activities. *Journal of Food Science and Technology*, [S.l.], v. 58, n. 2, p. 764-776, 2021.

SOUZA, N. C. *et al.* Antioxidant and anti-inflammatory properties of *Anacardium occidentale* Leaf Extract. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, [S.l.], 2017.

TAMIELLO-ROSA, C. S. *et al.* Pectins from cashew apple fruit (*Anacardium occidentale*): Extraction and chemical characterization. *Carbohydrate Research*, [S.l.], v. 483, p. 107752, 2019.

TCHIKAYA, F. O. *et al.* *Anacardium occidentale* Linn. (*Anacardiaceae*) stem bark extract induces hypotensive and cardio-inhibitory effects in experimental animal models.

*African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, [S.l.], v. 8, n. 4, p. 452-461, 2011.

TEDONG, L. *et al.* Hydro-ethanolic extract of cashew tree (*Anacardium occidentale*) nut and its principal compound, anacardic acid, stimulate glucose uptake in C2C12 muscle cells. *Molecular Nutrition and Food Research*, [S.l.], v. 54, n. 12, p. 1753-1762, 2010.

TOOGE, R. Agro: a indústria-riqueza do Brasil. De onde vem o que eu como: caju pode virar até “queijo”, mas não é fruta. *Gl*, 2020. Disponível em: <https://gl.globo.com/economia/agronegocios/agro-a-industria-riqueza-do-brasil/noticia/2020/10/02/de-onde-vem-o-que-eu-como-caju-pode- virar-ate-queijo-mas-nao-e-fruta.ghtml>. Acesso em: 25 abr. 2021.

TORRES, R. C.; GARBO, A. G.; WALDE, R. Z. M. L. Characterization and bioassay for larvicidal activity of *Anacardium occidentale* (cashew) shell waste fractions against dengue vector *Aedes aegypti*. *Parasitology Research*, [S.l.], v. 114, n. 10, p. 3699-3702, 2015.

VASCONCELOS, M. S. *et al.* Anti-inflammatory and wound healing potential of cashew apple juice (*Anacardium occidentale* L.) in mice. *Experimental Biology and Medicine*, [S.l.], v. 240, n. 12, p. 1648-1655, 2015.

VIDAL-NETO, F. C. *et al.* *Desempenho agrônômico de clones de cajueiro no litoral do Ceará*. Fortaleza: Embrapa, 2018.

YAMASSAKI, F. T. *et al.* Effect of the native polysaccharide of cashew-nut tree gum exudate on murine peritoneal macrophage modulatory activities. *Carbohydrate Polymers*, [S.l.], v. 125, p. 241-248, 2015.



## PROPRIEDADES FARMACOLÓGICAS DE *ALOE VERA* (BABOSA) E SUAS APLICAÇÕES COSMETOLÓGICAS

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap7>

### **ALBERTO JOÃO M'BATNA**

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab) e graduado em Enfermagem pela mesma instituição. Membro do Grupo de Pesquisa e Extensão em Utilização dos Medicamentos (GPUMed) e da Liga Acadêmica do Uso Seguro de Medicamentos da Unilab.

E-mail: [albertojom@hotmail.com](mailto:albertojom@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4692-5602>

### **JEFERSON FALCÃO DO AMARAL**

Doutor e mestre em Farmacologia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), especialista em Farmácia Clínica pelo Instituto de Pós-Graduação e Graduação e em Gestão Acadêmica pelo Centro Universitário Fametro (Unifametro) e graduado em Farmácia pela UFC. Professor permanente do Mestrado em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab). Coordenador do Grupo de Pesquisa e Extensão em Utilização de Medicamentos (GPUMed) da Unilab.

E-mail: [jfamaral@unilab.edu.br](mailto:jfamaral@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0426-0347>

## Introdução



uso de plantas medicinais e de suas propriedades é uma prática conhecida no meio das comunidades tradicionais na forma de remédios caseiros, sendo reconhecidos como base para fabricação de fitoterápicos e uma boa parte dos medicamentos utilizáveis de forma sustentável (FIRMO *et al.*, 2011). Hoje em dia, caracteriza-se o uso das plantas medicinais como uma maneira complementar de promover cuidado e bem-estar à saúde das pessoas em vários lugares do mundo (COLET *et al.*, 2015).

De acordo com Firmo *et al.* (2011) e Pedro *et al.* (2020), é considerada planta medicinal toda planta que, quando administrada ao homem, por qualquer via ou forma, promova alguma ação terapêutica e benéfica. Dada essa importância, dados mundiais apontam que há grande número de pessoas que procuram as plantas medicinais para tratamento das enfermidades que as incomodam. Isso revela que a confiança nessa alternativa terapêutica é bem acentuada, podendo isso ser corroborado através de um estudo que revelou que cerca de 80% das pessoas, principalmente dos países em desenvolvimento, confiam nos derivados de plantas medicinais (FIRMO *et al.*, 2011; TORO *et al.*, 2018).

Pode-se demonstrar ainda que aproximadamente 25% de todas as prescrições feitas pelos médicos e ou-

tros profissionais da saúde são formulações baseadas em substâncias derivadas de plantas ou análogos sintéticos derivados destas (FIRMO *et al.*, 2011).

São várias as plantas medicinais com uso amplamente conhecido no mundo, entre elas, a *Aloe vera*, conhecida popularmente como babosa. Em torno do mundo, existem mais de 300 espécies de babosa distribuídas em vários países, sendo utilizada para fins medicinais, cosméticos e alimentícios (COLET *et al.*, 2015; SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017). No entanto, destaca-se que no Brasil o uso de babosa no ramo alimentar é restringido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), sendo permitida a utilização apenas como aromatizante (SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017).

Acredita-se que a babosa (*Aloe vera*) é uma planta originária do Nordeste da África e da região do Mediterrâneo, podendo esta adaptar-se aos climas quentes. No Brasil, é bem conhecida pelo nome popular da babosa e ainda por babosa-de-arbusto, erva-babosa, erva de azebra, caraguatá, candelabro, caraguatá-de-jardim e baba-de-boi; tradicionalmente a população usa esta planta com a finalidade de tratamento e cuidados da pele, cabelos e cicatrização; sabe-se que os homens já a utilizavam há mais de 5.500 anos para outros tratamentos medicinais (SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017).

Dessa forma, considerando o uso popular das plantas medicinais, em especial, a babosa, para alívio de sintomas ou cura de algumas afecções que comprometem a saúde humana, este trabalho de revisão bibliográfica objetivou conhecer e discutir as diversas atividades farmacológicas da babosa (*Aloe vera*) e suas aplicações cosmetológicas no cuidado à saúde humana.

## Materiais e métodos

O presente trabalho constitui-se de um estudo descritivo e exploratório a partir de um levantamento bibliográfico junto a uma base de dados; para isso, foram feitas leitura, análise e interpretação de artigos publicados em periódicos científicos, disponibilizados na internet, com perfil alinhado com o objetivo deste trabalho. É importante enfatizar que esse tipo de estudo dispensa a necessidade do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa por se tratar de dados secundários, conforme preconizado na Resolução nº 466/2012.

A pesquisa bibliográfica objetiva direcionar o leitor ao estudo de determinado assunto que lhe interessa, proporcionando o saber, por meio de uma pesquisa a partir de um construto de referenciais. Além disso, serve como base para as outras pesquisas, através de uma leitura e análise críticas das obras relacionadas ao assunto que se pretende estudar (AMARAL *et al.*, 2020). Dessa maneira, pretende-se responder à seguinte pergunta norteadora: quais são as atividades farmacológicas e as aplicações cosmetológicas da babosa (*Aloe vera*)?

Após a definição do tema, do objetivo e da pergunta norteadora, iniciou-se a busca dos artigos científicos e dissertações de mestrado nas bases de dados virtuais que se seguem: Google Acadêmico e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); salienta-se que, para esse levantamento, foi utilizado computador com acesso à internet.

O processo da busca bibliográfica foi feito por meio do uso dos termos em português, utilizando-se as seguintes palavras-chave: “atividade farmacológica”, “cosméticos” e “babosa e/ou *Aloe vera*”. Prosseguimos com o agrupamento das palavras-chave da seguinte forma: “ati-

vidade farmacológica” e “babosa e/ou *Aloe vera*”; “babosa e/ou *Aloe vera*” e “cosméticos”.

Adotaram-se como critérios de inclusão neste trabalho artigos, trabalhos de conclusão de curso e dissertações publicados no período de 2011 a 2021, que se encontrassem disponíveis *on-line* na íntegra, no idioma português, que abordassem sobre propriedades farmacológicas e aplicações cosmetológicas da babosa. Foram excluídos do estudo trabalhos científicos que não se alinharam com a temática deste estudo, incluindo artigos que tratavam sobre o uso da babosa para controlar afecções ou para outro uso fora do período estipulado para os artigos e dissertações que compuseram o presente estudo.

Para a construção deste, foi utilizado o método dedutivo, no qual se parte do geral para o específico. A análise e categorização dos artigos foram realizadas por meio de uma leitura interpretativa dos que se alinharam com critérios de inclusão do estudo; após isso, foi realizada a análise descritiva do conteúdo de acordo com o objetivo proposto e a pergunta norteadora. Após a leitura dos artigos selecionados, as informações foram apresentadas através de revisão bibliográfica, sendo abordadas a partir de quatro categorias: “*características gerais da babosa (Aloe vera)*”; “*propriedades farmacológicas da babosa (Aloe vera)*”; “*aplicações cosmetológicas da babosa (Aloe vera)*”; e “*outras aplicações da babosa (Aloe vera)*”.

## **Resultados e discussão**

### ***Características gerais da babosa (Aloe vera)***

A utilização medicinal e cosmetológica da babosa é amplamente distribuída por todo o mundo e remonta à

Antiguidade, quando era utilizada por populações ancestrais, de acordo com os registros encontrados em papiros egípcios catalogados com data de 3.500 anos antes de Cristo e nas populações antigas da Grécia, Roma e Arábia, bem como da África e Ásia (SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017). A utilização de *Aloe vera* pelos egípcios era tida como capaz de permitir a imortalidade e promover a beleza. Historicamente foi relatado o seu uso por rainhas como Nefertiti e Cleópatra (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020).

Freitas, Rodrigues e Gaspi (2014) e Souza, Silva e Ganachi (2017) relataram que o nome “*Aloe*” significa amargo e brilhante ou cristalino; a origem desse nome possivelmente deriva da palavra árabe “*alloe*h” e posteriormente ganhou tradução do latim, permitindo a atribuição desse termo como nome científico dessa planta. Ganhou esse nome porque, ao remover a casca do vegetal, o gel contido no seu interior se assemelha a um bloco de gelo. No meio popular brasileiro, *Aloe vera* é conhecida como babosa por seu gel ser semelhante à saliva de animais ruminantes, como os bovinos.

*Aloe vera* (L) Burm. f. pertence à família *Aloaceae*, que inclui cerca de 15 gêneros e 800 espécies. Caracteriza-se como uma planta herbácea e perene que pode atingir até um metro de altura e possui uma boa adaptação em diferentes tipos de solo por não exigir grande quantidade de água. Apresenta folhas com a coloração ou tonalidade verde, com espinhos nas margens, tem espessura grossa, sendo internamente suculentas e cheias de uma substância gelatinosa, medindo de 30 a 60 centímetros (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020; FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014; PEDRO *et al.*, 2020; REIS; FORTUNA, 2016).

Estudos apontam que a parte usada da planta para fins medicinais e alimentícios é a folha. Até o momento,

mais de 200 substâncias bioativas e componentes vitais foram descobertos (PARENTE *et al.*, 2013; SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017). A polpa crua contém aproximadamente 98,5% de água, enquanto a mucilagem ou gel consiste em cerca de 99,5% de água (RAMOS; PIMENTEL, 2011).

O gel extraído das folhas de *Aloe vera* apresenta cerca de 1% de matéria seca, seu pH varia entre 4,3 e 4,4, contendo 0,2 a 0,3% de açúcares solúveis de baixo peso molecular e 0,1 a 0,2% de polissacarídeos. Na sua composição química, apresenta componentes ativos, como enzimas, aminoácidos essenciais, aminoácidos não essenciais, ácidos graxos e várias outras substâncias, como triglicérides, esteróis, sais e ácidos orgânicos. Possui ainda vitaminas e minerais, atuando como antioxidante natural, como vitaminas B1, B2, B6, C,  $\beta$ -caroteno, colina, ácido fólico,  $\alpha$ -tocoferol e alguns micronutrientes como zinco, magnésio, cálcio e potássio (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020; CAGNI; LUBI, 2018; SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017).

A babosa possui propriedades farmacológicas anti-inflamatória, cicatrizante, hipolipidêmica, antineoplásica, hipoglicemiante, antimicrobiana e antioxidante. Essa planta é aplicada ainda para tratamento da dermatite e mucosite por radiação, no tratamento da psoríase e na conservação de alimentos; em outros países, é utilizada como alimento (salada) nas refeições diárias. No mercado farmacêutico, podem ser encontrados diversos produtos desenvolvidos à base de *Aloe vera* nas formas de gel hidrofílico e pomada, que podem ser aplicados de uma a três vezes por dia na área afetada (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017; ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020; CAGNI; LUBI, 2018; CARVALHO *et al.*, 2020; FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014; PARENTE *et al.*, 2013; SOUZA; SILVA; ZANACHI, 2017).

## Propriedades farmacológicas da babosa (*Aloe vera*)

Atividade anti-inflamatória e cicatrizante: entre os metabólitos catalogados, evidenciou-se que os polissacarídeos se apresentam como os mais importantes para o processo de cicatrização, destacando-se acemanana, manose-6-fosfato e glucomanano (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020). A aloína, alantoína e antraquinonas, presentes na casca da babosa, constituem excelentes cicatrizantes, porém sua ingestão pode causar sérios problemas de saúde (RAMOS; PIMENTEL, 2011).

A acemanana, polissacarídeo referido anteriormente, é encontrada abundantemente no gel de *Aloe vera*. Alguns estudos realizados *in vitro* demonstraram a sua capacidade de estimular macrófagos murinos da linhagem RAW 264.7, de liberar interleucina-6, fator de necrose tumoral- $\alpha$  e óxido nítrico (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014).

Segundo Andrade Júnior *et al.* (2020), Costa *et al.* (2019) e Freitas, Rodrigues e Gaspi (2014), estudos realizados *in vitro* indicaram que a acemanana foi capaz de estimular a proliferação de fibroblastos, a produção de colágeno do tipo I e a secreção do fator de crescimento de queratinócitos e do fator de crescimento endotelial vascular (VEGF). De modo geral, todas essas substâncias contribuem para o processo de cicatrização, uma vez que trabalham em conjunto para o processo de angiogênese, formação de tecido conjuntivo e re-epitelização tecidual.

Outro polissacarídeo que foi destacado é a manose-6-fosfato, um composto presente no gel de *Aloe vera*. Freitas, Rodrigues e Gaspi (2014) relataram no seu trabalho que alguns estudos realizados envolvendo a manose-6-fosfato com animais acelerou o processo de cicatrização e diminuiu a inflamação em camundongos na dosagem de

300 mg/kg (MR). Por outro lado, acredita-se que a manose-6-fosfato se liga a receptores de manose encontrados nos fibroblastos, levando maior deposição de colágeno e culminando com a ajuda no processo de cicatrização (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020).

Em relação ao glucomanano, outro polissacarídeo presente no gel de *Aloe vera*, estimula a liberação VEGF. O VEGF age em receptores tirosino-quinase (TK), conhecidos como VEGFR-1 (*fms-like tyrosine kinase 1* ou Flt-1), VEGFR-2 (*fetal liver tyrosine kinase*, Flk-1 ou KDR) e VEGFR-3 (*fms-like tyrosine kinase 4*, Flt4). Contudo, no endotélio vascular encontram-se apenas os receptores VEGFR-1 e VEGFR-2. A VEGF se liga a esses receptores levando à ativação de muitas vias, com a inclusão das vias responsáveis pela promoção de angiogênese e mudança da permeabilidade vascular, causando o aumento da vascularização na área do ferimento, facilitando a produção de colágeno e favorecendo o processo de cicatrização na área afetada (ANDRADE JÚNIOR *et al.*, 2020).

Cagni e Lubi (2018), por meio de uma revisão da literatura, demonstraram um estudo de caso clínico de um paciente com diagnóstico de hipertensão e diabetes que possuía uma ferida isquêmica e foi submetido ao tratamento com curativos não convencionais de *Aloe vera* e colágeno. O resultado obtido foi satisfatório, porém, segundo eles, esse resultado não pode atestar a funcionalidade desse método, visto que precisa ser realizado um estudo mais detalhado incluindo um número maior de amostra para se obter resultados mais precisos sobre a utilização dessa técnica; contudo, nenhuma complicação ou desconforto foram identificados ou observados durante esse estudo.

Atividade antineoplásica: Aciole e Souza (2019) afirmaram no trabalho realizado como requisito de conclusão

de curso que a *Aloe vera* apresenta uma potente atividade antitumoral e antioxidante no extrato das folhas; o estudo *in vitro* externou a potencialidade do extrato dessa planta para inibir a propagação da linhagem das células do câncer de mama de forma efetiva.

Alguns estudos experimentais revelaram também a atividade antineoplásica da *Aloe vera* para diversos outros tipos de câncer. Diante disso, pode-se supor que os componentes dessa planta (aloína, aloe-emodina e acemana-na) atuam de forma parcial, permitindo que seja feita essa atividade. Com relação aos efeitos citotóxicos promovidos pela *Aloe vera*, foram citados vários mecanismos desencadeantes desse processo, os quais parecem depender da dose utilizada e do tipo de tumor. Levantou-se a hipótese de que parece haver a redução de proporção de células na fase mitótica por indução de apoptose provocada pelas antraquinonas (FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014).

Freitas, Rodrigues e Gaspi (2014) demonstraram, no trabalho feito por meio da revisão de literatura, que a interferência no ciclo e na diferenciação celular, assim como na estimulação do sistema imune e ainda na marcante atividade antioxidante, são sugestões que resultariam em efeito antiproliferativo. Segundo eles, em um estudo feito havia pouco tempo, foi utilizada uma solução em que se misturou mel de abelhas e *Aloe vera* em ratos; constatou-se diminuição progressiva do tamanho do tumor quando comparado com o grupo controle.

Atividade hipoglicemiante e hipolipidêmica: Alcântara, Bezerra e Carvalho (2014) apontam, no seu trabalho de revisão de literatura sobre a ação da *Aloe vera*, atividades antidiabética e hipoglicemiante. Segundo os autores, encontraram-se melhora dos níveis da insulina plasmática em animais portadores de diabetes e redução significa-

tiva da glicose de jejum, além de melhora importante nos parâmetros que revelam distúrbios no metabolismo de lipídios, pela diminuição de colesterol, triglicérides, ácidos graxos livres e fosfolipídios em animais submetidos ao tratamento com o extrato em gel de *Aloe vera*.

Nesse sentido, Freitas, Rodrigues e Gaspi (2014) relatam ainda o uso dessa planta nos humanos para o tratamento de diabetes e de dislipidemia. Eles citaram a existência de oito estudos clínicos realizados com 5.285 pacientes, tendo concluído que há indícios de benefícios do uso da *Aloe vera* na redução da glicose e do colesterol.

Atividade antimicrobiana: Reis e Fortuna (2016) fizeram um estudo experimental para analisar as atividades antimicrobianas dos extratos da babosa contra *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*. Nesse estudo, esses pesquisadores obtiveram os seguintes resultados: o extrato da babosa, tanto a partir do solvente álcool a 70% quanto a partir do solvente éter etílico a 35%, apresentou atividade antimicrobiana contra *S. aureus*, sendo com melhor resultado o extrato da babosa a partir do solvente álcool a 70%, nas concentrações 0,25 (25 µg/mL) e 0,125 (12,5 µg/mL), que apresentaram médias iguais, sendo que nas outras concentrações também houve dados expressivos.

Com relação ao uso do extrato da babosa para *E. coli* a partir do solvente álcool a 70%, houve ação antibacteriana somente na concentração 1,0 (100 µg/mL). No extrato da babosa a partir do solvente éter etílico a 35%, também houve resultados consideráveis contra *S. aureus*, sendo na concentração 1,0 (100 µg/mL) o dado mais relevante (REIS; FORTUNA, 2016).

Em outro estudo, desenvolvido por Souza *et al.* (2020), bem como no trabalho de Pedro *et al.* (2020), revelou-se que a *Aloe vera* possui componentes com ação

bactericida ou bacteriostática para diversos fungos, vírus e bactérias, tanto Gram positivas como Gram negativas, tais como: *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Helicobacter pylori*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, entre outros. Esses dados revelam a importância que essa planta possui no combate a várias doenças infecciosas que atingem os seres humanos.

Hoje em dia, na medicina, aborda-se muito a problemática da resistência microbiana a partir do uso irracional de antibióticos. Nesse sentido, as principais indústrias farmacêuticas, junto às universidades, perceberam que há uma grande necessidade de desenvolver estudos que ajudem a ciência a obter respostas contra esse problema (PEDRO *et al.*, 2020). Nessa perspectiva, alguns estudos apontam que a *Aloe vera* pode desempenhar um papel importante como alternativa à resistência a antibióticos pelo papel que desempenha na redução da carga microbiana de algumas espécies de bactérias, como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Vibrio sp.*, e ainda frente a fungos e vírus (ALCÂNTARA; BEZERRA; CARVALHO, 2014; PEDRO *et al.*, 2020; RAMOS; PIMENTEL, 2011). Devido às suas propriedades químicas, acredita-se que as substâncias presentes na planta atuam de forma sinérgica (PEDRO *et al.*, 2020).

### **Aplicações cosmetológicas da babosa (*Aloe vera*)**

Os cosméticos são obtidos de substâncias sintéticas ou naturais, aplicados para o uso externo, tendo

como principais finalidades: hidratar, tonificar, higienizar e nutrir a pele. O uso dos produtos cosméticos é uma prática feita há pelo menos uns 30 mil anos e iniciou-se quando os povos primitivos pintavam seus corpos. No entanto, no final do século XVIII, os cosméticos eram tidos como gesto de bruxaria, havendo punição a quem os usasse. Só no século XX, as indústrias de cosméticos começaram a surgir e ter mais aceitação para o uso popular (RIGOTTI, 2014).

Estudos indicam que a *Aloe vera* é usada também como ingrediente para fabricar diversos produtos cosméticos que se aplicam como produtos de beleza/estética, como, por exemplo, cuidados com os cabelos e pele por causa das suas riquíssimas propriedades terapêuticas, que, de modo geral, atuam como lubrificante, recondicionando cabelos secos e quebradiços; ou seja, funciona como um condicionador natural capaz de tornar os fios mais hidratados, brilhantes e macios (SILVA *et al.*, 2013).

Essa planta possui gel que exerce a atividade do hidratante de uma forma muito boa. A parte utilizada na cosmetologia é a polpa, conhecida também como mucilagem, que é incolor e possui um gosto amargo (RIGOTTI, 2014). Estudo envolvendo formulação de cosméticos mostrou que altas concentrações do gel liofilizado (0,25% e 0,5%) dessa planta possibilitou aumento na hidratação do estrato córneo da pele com apenas uma aplicação. Isso demonstra que o gel de *Aloe vera* possui, nos seus componentes, substâncias que atuam na melhoria da hidratação da pele por meio de atividade umectante. Em decorrência das atividades evidenciadas no gel dessa planta, esse produto é incorporado a várias formulações com fins medicinais, entre elas, cosméticos e nutracêuticos (ALCÂNTARA; BEZERRA; CARVALHO, 2013).

Silva *et al.* (2013), em estudo feito envolvendo a *Aloe vera*, demonstraram que essa planta é utilizada também em forma de creme, loção *spray* e pasta dentífrica. Afirmaram ainda que a planta possui algumas propriedades, como: umectante, calmante, analgésica, regeneradora da pele, antialérgica, entre outras. Os cosméticos com preparações à base de *Aloe vera* são detentores de refrescância, acalmam e tratam a pele, os quais, em geral, são utilizados para tratamentos para acne e herpes. Essa planta possui princípios ativos que atuam na regeneração das células, permitindo que ocorra a produção de colágeno, e facilita a estabilização do tecido conjuntivo. Diante desses benefícios, entende-se que os componentes da *Aloe vera* podem ser usados para terapia de antienvhecimento.

### **Outras aplicações da babosa (*Aloe vera*)**

Essa planta tem sido utilizada em diferentes países do mundo para variados fins, como produção de bebidas, como ingrediente e como fonte de alimentos funcionais, processado, para a linha de cosméticos e produtos de higiene pessoal, como cremes, sabonetes, xampus, produtos de limpeza facial, entre outros. Somado a isso, foi observado o papel da *Aloe vera* na proteção cardiovascular, no efeito antiaterogênico, no combate à úlcera gástrica, na redução de edema e na melhora da dor, bem como no clareamento da pele. É indicado ainda para o tratamento de queimaduras de primeiro e segundo grau por possuir ação cicatrizante. Há relatos na literatura que ela possui função hepatoprotetora e nefroprotetora, atua contra psoríase e serve como laxante e agente desintoxicante, além de ser potencializadora da beleza (ALBUQUERQUE *et al.*, 2017; AL-CÂNTARA; BEZERRA; CARVALHO, 2014; FREITAS; RODRIGUES; GASPI, 2014; RIGOTTI, 2014; PARENTE *et al.*, 2013).

## Considerações finais

Este estudo de revisão bibliográfica, que teve como objetivo conhecer e discutir as diversas atividades farmacológicas da babosa (*Aloe vera*) e as suas aplicações cosmetológicas no cuidado à saúde humana, permitiu conhecer muitas descrições na literatura sobre a *Aloe vera*, suas diversas propriedades farmacológicas, aplicações na cosmetologia e outras aplicações.

Destarte, as indústrias cosmetológicas podem aproveitar muito mais dos seus componentes para incrementar os produtos já existentes no mercado, tornando-os mais potentes para o uso na higiene pessoal, bem como para desenvolver novos produtos cosméticos.

Dessa forma, conclui-se que os estudos realizados sobre as atividades farmacológicas dessa planta e sobre as aplicações dos seus componentes na produção de cosméticos são fundamentais para promover o cuidado à saúde humana, revelando, dessa maneira, a necessidade de continuidade dos estudos químico-farmacológicos dessa planta que podem ser aproveitados para a produção dos diversos novos fármacos para várias afecções que assolam o mundo.

## Referências

ACIOLE, Í. H. M.; SOUZA, J. B. P. *Desenvolvimento de gel de babosa para a Farmácia Escola Manoel Casado de Almeida*. TCC (Graduação em Farmácia) - Programa de Graduação em Farmácia, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

ALBUQUERQUE, M. E. C. A. *et al.* Abordagens terapêuticas da mucosite oral. *Revista AcBO*, Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 53-57, 2017.

ALCÂNTARA, J. R.; BEZERRA, A. N.; CARVALHO, N. S. Aplicações clínicas do uso de *Aloe Vera* e relatos de toxicidade. *Nutrivisa: Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde, Fortaleza*, v. 1, n. 3, p. 27-34, 2014.

AMARAL, J. F. *et al.* Atividade farmacológica do chá verde e suas possíveis aplicações: uma revisão bibliográfica. *International Journal of Development Research, [S.l.]*, v. 10, n. 10, p. 41232-41237, 2020.

ANDRADE JÚNIOR, F. P. *et al.* Uso de babosa (*Aloe vera* L.) como pró-cicatrizante em diferentes formas farmacêuticas: uma revisão integrativa. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas, Salvador*, v. 19, n. 2, p. 347-352, 2020.

BRASIL. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas em seres humanos. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF*, 13 dez. 2012.

CAGNI, T. F.; LUBI, N. *Aloe vera* no reparo tecidual. *Revista Eletrônica Biociências, Biotecnologia e Saúde, Curitiba*, n. 20, p. 33-42, 2018.

CARVALHO, R. A. *et al.* Potencialidades farmacológicas da babosa: um estudo realizado por meio das técnicas de prospecção técnica e tecnológica. *Cadernos de Prospecção, Salvador*, v. 13, n. 1, p. 184-196, 2020.

COLET, C. *et al.* Uso de *Aloe* sp. no município de Pejuçara-RS. *Unopar Científica: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina*, v. 17, n. 2, p. 119-123, 2015.

COSTA, A. T. A. *et al.* Babosa (*Aloe vera*) e camomila (*Matricaria chamomilla*) no tratamento da estomatite aftosa recorrente. *Archives of Health Investigation, [S.l.]*, v. 8, n. 11, p. 751-755, 2019.

FIRMO, W. C. A. *et al.* Contexto histórico, uso popular e concepção científica sobre plantas medicinais. *Cadernos de Pesquisa, São Luís*, v. 18, n. esp., p. 90-95, 2011.

FREITAS, V. S.; RODRIGUES, R. A. F.; GASPI, F. O. G. Propriedades farmacológicas da *Aloe vera* (L.) Burm. f. *Revista*

*Brasileira de Plantas Medicinais*, Campinas, v. 16, n. 2, p. 299-307, 2014.

PARENTE, L. M. L. *et al.* *Aloe vera*: características botânicas, fitoquímicas e terapêuticas. *Arte Médica Ampliada*, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 160-164, 2013.

PEDRO, G. R. B. S. *et al.* Avaliação da atividade antimicrobiana do extrato metanólico da *Aloe vera*. *Cientefico*, Fortaleza, v. 20, n. 41, 2020.

RAMOS, A. P.; PIMENTEL, L. C. Ação da babosa no reparo tecidual e cicatrização. *Brazilian Journal of Health*, São José dos Pinhais, v. 2, n. 1, p. 40-48, 2011.

REIS, S. F.; FORTUNA, J. L. Atividade antimicrobiana de extratos de *Plectranthus grandis* (L. H. Cramer) R. Willemse (Boldo) e *Aloe vera* (Linnaeus) Burm (Babosa) sobre *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 22, n. 1, p. 39-47, 2016.

RIGOTTI, M. C. *Aplicação do Aloe vera na cicatrização e cosmetologia*. 2014. Monografia (Graduação em Farmácia) – Programa de Graduação em Farmácia, Faculdade de Educação e Meio Ambiente, Ariquemes, 2014.

SILVA, N. *et al.* *Aloe vera*: extrato a base de seu gel e usos. In: EEPA, 7., 2013, Campo Mourão. *Anais [...]*. Campo Mourão: Fefilcam, 2013.

SOUZA, C. A. O. *et al.* Atividade antibacteriana direta e combinada do extrato etanólico de *Aloe vera* (babosa). *Unilus: Ensino e Pesquisa*, Santos, v. 17, n. 48, p. 171-185, 2020.

SOUZA, J. R. S.; SILVA, R. H.; ZANACHI, J. A. Características fitoterapêuticas da *Aloe vera*. *Revista Funec Científica-Multidisciplinar*, Santa Fé do Sul, v. 6, n. 8, p. 23-39, 2017.

TORO, A. M. *et al.* Levantamento etnobotânico da planta medicinal *Aloe vera* L. na comunidade São Gonçalo Beira Rio, Cuiabá, MT. *Biodiversidade*, Cuiabá, v. 17, n. 1, p. 80-88, 2018.

# POLÍTICAS PARA UM TURISMO SUSTENTÁVEL: ESTUDO EM PRAIA DE MORRO BRANCO, BEBERIBE, CEARÁ, BRASIL

<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap8>

## **JOSÉ CLEILSON DE PAIVA DOS SANTOS**

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Museologia pela Faculdade Vale do Jaguaribe (FVJ) e em Gestão Escolar pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e licenciado em História pela UVA e em Pedagogia pelo Centro Universitário Internacional (Uninter).

E-mail: [cleilson.paiva02@yahoo.com.br](mailto:cleilson.paiva02@yahoo.com.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3087-0483>

## **ANTÔNIO ROBERTO XAVIER**

Pós-doutor em Educação pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e pela Universidade Federal do Ceará (UFC), doutor em Educação pela UFC, mestre em Sociologia e em Planejamento e Políticas Públicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), especialista em História e Sociologia pela Universidade Regional do Cariri (URCA), graduado em História (licenciatura plena) pela UECE e em Pedagogia (licenciatura plena) pela Faculdade Kurios (FAK). Professor permanente do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) e professor do curso de graduação em Administração Pública presencial, ambos da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab); professor do Mestrado Profissional em Planejamento e Políticas Públicas da UECE; professor pesquisador (colaborador) do Programa de Pós-Graduação em Educação, mestrado e doutorado, da UFC. Líder do grupo de pesquisa Gestão de Políticas Sociais (GPS) da Unilab/ICSA/CNPq e pesquisador integrante do Núcleo de História e Memória da Educação (Nhime) da UFC/CNPq.

E-mail: [roberto@unilab.edu.br](mailto:roberto@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3018-2058>

## Introdução

A presente pesquisa objetiva demonstrar os impactos que o turismo pode trazer à praia de Morro Branco, no município de Beberibe, estado do Ceará. No primeiro momento, apresentamos sucintamente como a praia de Morro Branco foi se estruturando ao longo dos anos e como uma comunidade de pescadores foi sendo descaracterizada com a inclusão de um modelo de turismo que visa apenas ao capital financeiro. Em um segundo momento, adicionamos ao debate a necessidade de se pensar novos modelos de turismo, como o turismo responsável, a fim de resguardar para gerações futuras aquilo que a natureza pode nos oferecer. Por último, apresentamos, dentro desse contexto, o turismo de base comunitária, como uma possibilidade a ser inserida nas comunidades, pois tem como destaque o planejamento coletivo, a valorização e o respeito histórico-cultural da comunidade, além de um uso consciente dos recursos naturais.

Assim, partindo do princípio de que o turismo apresenta como ponto forte o desenvolvimento econômico, sendo responsável por um conjunto de modificações em diversos setores, a infraestrutura e a geração de emprego são os mais observados, no entanto:

Essa dinâmica acaba por desencadear um processo de exclusão das populações locais, pois essa trans-

formação do espaço seja para construções de meios de hospedagem ou até mesmo de infraestrutura por parte do governo não leva em consideração os residentes locais, e quando leva é de uma maneira superficial. (SALES; REZENDE, 2010, p. 482).

Nesse sentido, pensar em um turismo que represente uma mudança de atitude, na forma de se relacionar com a natureza, é urgente:

[...] já que o turismo é utilizado para fortalecer e não substituir as atividades econômicas já existentes. Esse maior grau de organização se converte em sustentabilidade para o desenvolvimento da prática turística. (SALES; REZENDE, 2010, p. 486).

No referido trabalho, apresentamos o processo de estruturação do turismo na praia de Morro Branco, Beberibe, sua relação com a natureza e todo o contexto histórico, procurando pontuar os elementos positivos e negativos do atual modelo adotado, mas explanando de forma pontual sobre a importância de ser inserido nesse contexto um novo modelo de turismo, que apresente princípios de sustentabilidade, que tenha uma abrangência comunitária e coletiva.

### **O turismo em Morro Branco (Beberibe/Ceará)**

O município de Beberibe apresenta uma extensão de 54 quilômetros de litoral, destacando-se por suas belezas naturais, como falésias, dunas e praias, entre elas: praia das Fontes, praia do Morro Branco, praia do Uruaú, praia do Canto Verde e praia do Parajuru. Esses atributos fazem do município uma referência para o desenvolvimento de uma economia baseada na exploração dos recursos que o litoral oferece.

Dentro desse contexto de exploração associado ao turismo, podemos encontrar diversos equipamentos turísticos e imobiliários, como hotéis, casas de veraneio e parques aquáticos, incentivando, assim, a ocupação do litoral do município, possibilitando, dessa forma, o processo migratório demográfico e, com ele, uma série de consequências para o meio ambiente e para os moradores locais, como mudanças de domicílio, impactos ambientais e descaracterização da área local. No entanto, a história do turismo em Morro Branco se iniciou há muito tempo, assim como na maioria das cidades litorâneas, que tiveram seus inícios como vilas de pescadores. Nesse sentido, Nascimento (1996, p. 11) relata que:

Constituído por pequenas casinhas de taipas, Morro Branco começou a formar-se. Ainda não possuía nem estrada que ligasse ao município de Beberibe. O lugar era habitado por humildes pescadores. De manhã cedinho, eles saíam para o mar, desciam por uma enorme ladeira, até que para descer todo santo ajuda, mas para subir, piedade!

O tempo passou e, aos poucos, a comunidade, que até então vivia da pesca, começou a ganhar novas atividades econômicas e, com isso, uma infraestrutura coerente com o crescimento da comunidade, ou seja:

Em pouco tempo Morro Branco começou a ganhar suas primeiras casas de veraneio e muitas pessoas vinham conhecê-lo. Nesse período foi dado início à construção do novo hotel de Morro Branco. (NASCI-MENTO, 1996, p. 17).

A história do turismo em Morro Branco é complexa e, para compreendê-la, faz-se necessário, de antemão, explicitar o próprio significado do termo “turismo”. Colaço (2013, p. 190) afirma que:

O turismo, ao contrário do que muitos pensam, não é simplesmente um luxo ou futilidade; ele é sim, uma necessidade que todo ser humano possui de sair um pouco da rotina estressante do dia a dia, tendo a oportunidade de travar novos contatos, ou ainda, de se ver diante de circunstâncias inesperadas, o que ajuda o indivíduo em seu autoconhecimento como ser humano e social. O ‘fenômeno turístico’ pode ser definido, *grosso modo*, como o deslocamento voluntário de pessoas de seu habitat para uma outra localidade. Apesar de, às vezes, a definição ser um tanto simplória, o turismo, na verdade, é sempre uma atividade complexa com fortes implicações socioeconômicas e culturais.

O turismo sempre será um movimento que desperta interesse. Em Morro Branco é possível observar uma forte ocupação do setor turístico, como barracas que servem de atrativo para dezenas de pessoas que buscam um lugar para recarregar suas energias. No entanto, foi apenas no século XX que Morro Branco começou a aparecer no cenário como um forte atrativo para o lazer. Na década de 1930, com o processo de industrialização da capital cearense, novos sujeitos sociais foram se fortalecendo.

Com o surgimento dos novos setores econômicos, despontam também a concentração de poder e o surgimento de uma elite que começa a migrar para outras áreas à procura de lazer. Assim, o litoral cearense passa por um processo de intensificação do processo de urbanização, o qual, associado à ideia de lazer e à consequente aquisição de terrenos por parte dessa elite, faz com que surjam as segundas residências, localizadas principalmente no litoral, movimento esse tão comum nas praias cearenses.

A praia de Morro Branco não só se tornou referência para o turismo na década de 1980, como até hoje é fonte de renda e responsável por um valor considerável na com-

posição do Produto Interno Bruto. Segundo relata Colaço (2008), na década de 1980, Morro Branco começou a se destacar como forma de lazer e um espaço onde famílias tiravam seu sustento por meio do trabalho, transformando a prática do turismo como principal fonte de renda.

Com esse desenvolvimento do município e os investimentos para o turismo na região, época em que o Ceará se tornou polo receptor turístico, Morro Branco, conforme Colaço (2008), passou por um longo processo de transformação de seu espaço, tornando-se alvo do mercado imobiliário, por meio da compra de terrenos, fortalecendo o fenômeno das segundas residências na década de 1990.

Para atender à crescente demanda do turismo e pensando em desenvolver um turismo responsável, o município de Beberibe, em seu Plano Diretor Participativo (2007, p. 64), estabelece que:

Art. 155 - Deverão ser elaborados e realizadas em um prazo de 03 três anos da data da aprovação dessa lei as seguintes intervenções: §1º. Projeto de Ordenamento das Barracas de Praia do Morro Branco e Praia das Fontes (projeto piloto); I- O projeto consiste em um Plano de Ordenamento das Barracas de Praia, contendo a padronização das barracas, a urbanização dos espaços públicos e a dotação de mobiliário urbano; II- Em paralelo, a implementação da infraestrutura de limpeza pública e de iluminação; III- As novas barracas devem se enquadrar nas premissas contidas nesse plano; IV- O prazo de implementação é de 5 anos e será referência para urbanização das demais praias de destino turístico no município. §2º. Projeto de urbanização da Praia do Morro Branco e Praia das Fontes: Urbanização de espaço público que valorize os aspectos naturais, dotando a área de infraestrutura urbana. §3º. Trilha de buggy: Estabelecimento de rotas para passeios de buggies com sinalização e fixação de

horários e velocidade máxima permitida na faixa de praia, ver Lei do Sistema Viário Básico.

Dentro desse contexto, Morro Branco se estrutura como um dos principais polos receptores do turismo e apresenta como objetivo oferecer um turismo de qualidade, propiciando o desenvolvimento local. Ainda de acordo com Colaço (2013), o incremento da atividade turística é uma tendência inevitável em regiões possuidoras de inesgotáveis recursos naturais, como o sol e o mar. Isso implica que a população certamente sofrerá os efeitos complexos dessa transformação, devendo, portanto, estar engajada em todo o processo de instalação do modelo de turismo que o município adote.

### **Turismo responsável: um caminho para a sustentabilidade**

Atualmente muito se questiona a respeito de quais os caminhos que devem ser seguidos para promover um turismo forte economicamente e que apresente em suas ações mecanismos de promoção da sustentabilidade, mas que não fiquem apenas no papel, que sejam implantados no cotidiano daqueles que dependem e se relacionam com o turismo.

Pensar em estratégias que possam representar efetivamente o desenvolvimento social, econômico e cultural, integrando e equilibrando os diversos setores da sociedade, deve ser uma tarefa recorrente de diversos municípios que buscam estratégias para um novo modelo de turismo, respeitando e interagindo com a natureza. Um modelo que busque:

Manter, valorizar e proteger as paisagens naturais e sua diversidade biológica, assim como o patri-

mônio histórico-cultural, é a base essencial para o desenvolvimento responsável do turismo, contribuindo para a sua manutenção em longo prazo. (SALVATI, 2002 *apud* SALVATI, 2004, p. 16).

Assim, o turismo responsável entra nesse contexto como um caminho viável para se obter o turismo sustentável. No contexto proposto, o turismo responsável:

[...] é aquele que mantém e, onde possível, valoriza as características dos recursos naturais e culturais nos destinos, sustentando-as para as futuras gerações de comunidades, visitantes e empresários. (WWF, 2001 *apud* SALVATI, 2004, p. 16).

No entanto, para se chegar ao objetivo da sustentabilidade, é necessário que se busquem meios eficazes, nesse sentido a WWW-Brasil estabeleceu como princípios do turismo responsável:

1 - O turismo deve ser parte de um desenvolvimento sustentável amplo e de suporte para a conservação; 2 - O turismo deve usar os recursos naturais de modo sustentável; 3 - O turismo deve eliminar o consumo insustentável e minimizar a poluição e o desperdício; 4 - O turismo deve respeitar as culturas locais e prover benefícios e oportunidades para as comunidades locais; 5 - O turismo deve ser informativo e educacional.

Os princípios propostos pelo WWW-Brasil devem servir de referência para que o setor possa encontrar meio de promover um turismo de qualidade, promovendo a interligação entre os diversos campos e elaborando políticas sólidas e eficientes na consolidação de um turismo responsável para o turismo sustentável. Para tanto, deve buscar parcerias entre os setores público e privado. Salvati (2004, p. 22) destaca, no entanto, que o processo de

estruturar a política do turismo sustentável não é algo tão simples:

Embora essencial, o envolvimento do governo com o desenvolvimento turístico não é tarefa simples. A primeira tarefa é definir o lugar do turismo do ponto de vista da administração pública. Como o turismo necessita de arranjos e ações interdisciplinares dentro do setor público (meio ambiente, cultura, infraestrutura, cidades, fazenda, planejamento, educação, entre outros), necessita de apoio e da intervenção dos diferentes setores do governo.

Dessa forma, o turismo sustentável deve englobar um planejamento que propicie o desenvolvimento social e apresente princípios de sustentabilidade, tais como os cinco princípios sugeridos por Marujo e Carvalho (2010, p. 150, grifos do original), citando Sachs (1993), quais sejam:

*a) Sustentabilidade social*: fundamentada no estabelecimento de um processo de desenvolvimento que conduza a um padrão estável de crescimento, com uma redução das atuais diferenças sociais; *b) Sustentabilidade cultural*: consolidada na necessidade de procurar soluções de âmbito local através das potencialidades das culturas específicas, levando em consideração a identidade cultural e o modo de vida local, bem como a participação da população nos processos de decisão e na formulação de planos de desenvolvimento turístico; *c) Sustentabilidade ecológica*: apoiada na teoria de que o desenvolvimento turístico deve limitar o consumo dos recursos naturais e provocar poucos danos aos sistemas de sustentação da vida; *d) Sustentabilidade econômica*: possibilitar o crescimento econômico para as gerações atuais, bem como o manuseamento responsável dos recursos naturais que deverão ter o papel de satisfazer as necessidades das gerações futuras; *e) Sustentabilidade espacial*: baseada

na distribuição geográfica mais equilibrada dos assentamentos turísticos de forma a evitar exceder a capacidade de carga; *f) Sustentabilidade política*: alicerçada na negociação da diversidade de interesses envolvidos em questões fundamentais que vão do âmbito local ao global.

Beni (2002, p. 68) corrobora essa perspectiva ao destacar que: “[...] o turismo é uma atividade multidisciplinar, explicada em vários contextos da realidade social”. Além de observar esses princípios multipolos, vale destacar que o turismo sustentável deve estar associado, entre outros fatores, ao processo de valorização das comunidades. Nesse sentido, Swarbrooke (2000, p. 13) afirma que:

[...] o turismo sustentável é uma abordagem de turismo que reconhece a importância da comunidade local, a forma como as pessoas são tratadas e o desejo de maximizar os benefícios econômicos do turismo para essa comunidade.

O conceito de turismo sustentável é muito mais complexo, pois exige uma junção de fatores, em que os diversos setores devem dialogar de forma colaborativa, levando em consideração o meio ambiente, as políticas públicas, os atores sociais envolvidos e a comunidade em que a atividade se desenvolverá, propiciando algo possível e equilibrado, ou seja, um:

Turismo que é economicamente viável, mas não destrói os recursos dos quais o turismo no futuro dependerá, principalmente o meio ambiente físico e o tecido social da comunidade local. (SWARBROOKE, 2002, p. 19).

Nessa esteira, ressalta-se aquilo que foi firmado em 2015 por 193 Estados-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) naquilo que ficou conhecido como

Agenda de 30, em que se elaborou um plano de ação global que reúne 17 objetivos de desenvolvimento sustentável e 169 metas. Dentro desse contexto, o objetivo 12, que trata dos padrões de consumo sustentável, traz como algumas de suas metas:

12.b. Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais. 12.8 Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização sobre o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza. 12.2 Até 2030, alcançar gestão sustentável e uso eficiente dos recursos naturais.

Para alcançar o tão procurado turismo sustentável, é preciso compreender que os recursos naturais são finitos, e esse conceito deve ser incorporado aos novos modelos de desenvolvimento econômico, que devem levar em conta o meio ambiente. Para que ocorra tal fato, é necessário que se planeje cada ação, inserindo todos os sujeitos ativamente, a fim de se obter do objetivo central um turismo forte e de qualidade, que saiba interagir com a natureza.

### **Turismo comunitário: uma inclusão necessária**

A partir da estruturação de um turismo que visa aos grandes fluxos turísticos, é natural que muitos espaços passem por transformação para receber o grande número de visitantes. Nessa perspectiva, constrói-se um conjunto de equipamentos para atender à demanda crescente, como hotéis, parques aquáticos, restaurantes, feiras de artesanatos, entre outros equipamentos.

Esse modelo presente em dezenas de municípios, contudo, apresenta no conjunto da obra aspectos positivos e negativos. Entre os elementos positivos, tem-se o peso econômico representado pelo setor, além de um conjunto de transformações decorrentes de sua implantação; por outro lado, pode-se destacar que esse atual modelo apresenta como principal elemento negativo a forma como o homem está se relacionando com a natureza, descaracterizando-a e criando grandes impactos ambientais.

Nesse contexto, é de suma importância pensar em um turismo que possa agregar valor a um projeto que já existe, pensando em um turismo que possa atender aos anseios daqueles que se relacionam e sobrevivem diretamente do turismo e que agregue os princípios da sustentabilidade. Tem-se como destaque o turismo comunitário, que pode ser inserido em uma estrutura que já existe, com vistas a agregar um valor histórico-cultural e criar novos modos de se relacionar com a natureza. Assim, Coriolano (2006, p. 202), discorrendo sobre o turismo comunitário, informa que este:

[...] prioriza a geração de trabalho para os residentes nas comunidades, os pequenos empreendimentos locais, a dinamização do capital local, a garantia da participação de todos, dando espaço também às mulheres e aos jovens. Assegura a participação das pessoas da comunidade com o planejamento descentralizado e associativo [...]. Busca a regulamentação das unidades de conservação, assim como a implementação de comitês da gestão ambiental nessas unidades e planos de manejo e de conservação compatíveis com o turismo.

Nesse sentido, tendo como princípio o turismo sustentável, o turismo de base comunitária traz como benefícios para as comunidades a valorização histórico-cultural,

a integração de pequenos comerciantes no cenário turístico, a promoção da sustentabilidade, além de promover a cooperação, a solidariedade e a educação ambiental.

O turismo comunitário é uma estratégia de comunicação social para que comunidades tradicionais, com desvantagens históricas, viabilizem seus respectivos modos de vida. [...]. Comunidades e seus modos de vida se confundem, entre elas, extrativistas, pesqueiras artesanais, jangadeiros, ribeirinhos, pequenos agricultores familiares, faxinalenses, indígenas, quilombolas, caiçaras e tantas outras. Tais comunidades, mesmo que ainda possuam grau de descaracterização, frente à hegemonia das sociedades urbanas industriais, são identificadas como sendo tradicionais. O que possibilita encontrar no seu âmbito o principal atrativo do turismo comunitário, a convivencialidade, um tipo de hospitalidade de inspiração solidária. Característica esta que se tornou exótica no âmbito do modo de vida urbano. (SAMPAIO, 2008, p. 2).

Em sua essência, o turismo de base comunitária supera o tradicional modelo adotado, que visa apenas às questões econômicas, bem como possibilita resgatar modos e costumes comunitários, pois entende-se que tanto as comunidades quanto os visitantes devem ser:

[...] considerados agentes de ação socioeconômica ambiental que devem repensar as bases de um novo tipo de desenvolvimento, regulando padrões de consumo e estilos de vida, [...], regulando a oferta de bens e serviços e seus impactos ambientais. (SAMPAIO, 2006, p. 6).

Corroborando a importância do turismo comunitário, Araújo e Gelbcke (2008, p. 365) relatam que:

No caso do Turismo Comunitário, reconhecer um território significa verificar suas particularidades

em termos de potenciais para um turismo emancipador e educativo, suscetível de apropriação comunitária a partir de um projeto multissetorial capaz de criar vínculos entre determinados setores tradicionais da economia local.

Dessa forma, faz-se mister compreender que o turismo comunitário, emergindo das comunidades, por meio de um planejamento coletivo e organizado, embora esteja inserido em um contexto já estabelecido, poderá trazer como objetivo novos valores e modos de se relacionar com o meio ambiente, além de integrar novos conceitos econômicos ao modelo tradicional, ou seja, o turismo de base comunitária propicia um tipo de desenvolvimento sustentável a partir da própria comunidade.

### **Considerações finais**

Diante do exposto, o presente trabalho procurou mostrar o dinamismo existente no turismo, tendo como referência a estrutura montada na praia de Morro Branco, Beberibe, Ceará, como a rede de hotéis, de bares e de restaurantes, assim como o processo histórico de formação que colocou essa praia como uma das principais dentro do cenário nacional. No entanto, observa-se que esse atual modelo não atende às necessidades de momento, pois o turismo, sendo um elemento transformador de espaços, traz em suas bases, como consequências negativas, a forma de o homem se relacionar com a natureza, proporcionando um desequilíbrio no ecossistema marinho, além de destruir a fauna e a flora da região.

Nessa perspectiva, o anseio por um modelo de turismo que apresente princípios de sustentabilidade se torna urgente, uma vez que a forma como o homem está se apo-

derando da natureza poderá trazer prejuízos irreparáveis. Sendo assim, o turismo sustentável é o caminho a ser perseguido, sendo necessário pensar em um planejamento a longo prazo em que um modelo de interação colaborativa possa ser inserido numa estrutura de turismo já existente, o que certamente representará um grande ganho ao meio ambiente.

Por fim, entende-se que, para atingir os objetivos e princípios da sustentabilidade, será necessário superar diversos obstáculos, pois o próprio conceito de turismo já é algo complexo. O turismo de base comunitária se apresenta nesse cenário como um caminho viável para se atingir o uso sustentável dos recursos naturais, por meio de planejamentos e ações que integrem coletivamente comunidades e visitantes sobre as responsabilidades do uso racional daquilo que a natureza oferece.

## Referências

AGENDA 2030. *Acompanhando o desenvolvimento sustentável até 2030*. Disponível em: <http://www.agenda2030.org.br/acompanhe>. Acesso em: 10 maio 2021.

ARAÚJO, G. P.; GELBCKE, D. L. Turismo comunitário: uma perspectiva ética e educativa de desenvolvimento. *Turismo: Visão e Ação*, Balneário Camboriú, v. 10, n. 3, p. 357-378, 2008.

BEBERIBE. *Plano Diretor Participativo do Município de Beberibe: Lei de Uso e Ocupação do Solo - LUOS*. Beberibe: Prefeitura de Beberibe, 2007.

BENI, M. C. *Análise estrutural do turismo*. 7. ed. São Paulo: Senac, 2002.

BRASIL. *Turismo sustentável e alívio da pobreza no Brasil: reflexões e perspectivas*. Brasília, DF: Ministério do Turismo, 2005.

COLAÇO, S. *A história de um povo*. Fortaleza: Omni, 2008.

COLAÇO, S. *A história de um povo: diversidade e identidade cultural*. 2. ed. Fortaleza: Expressão, 2013.

CORIOLOANO, L. N. *O turismo nos discursos, nas políticas e no combate à pobreza*. São Paulo: Annablume, 2006.

NASCIMENTO, H. M. *Morro Branco e seus encantos*. Fortaleza: Papéis Finos, 1996.

MARUJO, M. N.; CARVALHO, P. Turismo, planejamento e desenvolvimento sustentável. *Turismo & Sociedade*, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 147-161, 2010.

OMT. World Tourism Barometer. In: MINISTÉRIO DO TURISMO. *Estatísticas e indicadores de turismo no mundo - 2009*. Madrid: OMT, 2009.

SALES, E. J. C. G.; REZENDE, R. O. Turismo comunitário em Prainha do Canto Verde/Beberibe-CE: uma reflexão sobre essa possibilidade no espaço litorâneo. *Revista Turismo e Desenvolvimento*, Aveiro, v. 2, n. 12/13, p. 807-816, 2010.

SALVATI, S. S. *Turismo responsável: manual para políticas públicas*. Brasília, DF: WWF-Brasil, 2004.

SAMPAIO, C. A. C. Pensando o conceito de turismo comunitário. In: SEMINÁRIO DE ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM TURISMO, 5., 2008, Belo Horizonte. *Anais [...]*. Belo Horizonte: Anptur, 2008.

SAMPAIO, C. C. *et al.* Arranjo socioproductivo de base comunitária: análise comparativa de experiências de turismo comunitário no Brasil e no Chile. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM TURISMO DO MERCOSUL, 4., 2006, Caxias do Sul. *Anais [...]*. Caxias do Sul: UCS, 2006.

SWARBROOKE, J. *Turismo sustentável: conceitos e impacto ambiental*. São Paulo: Aleph, 2000. v. 1.

WWF BRASIL. *O que é desenvolvimento sustentável?*. Disponível em: [https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/desenvolvimento\\_sustentavel/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/). Acesso em: 10 maio 2021.

# PROGRAMA UMA TERRA E DUAS ÁGUAS: PROPOSTA DE ACESSO À ÁGUA E À SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap9>

## MIRIAN RAQUEL DO NASCIMENTO FERNANDES

Mestranda em Economia pela Universidade Federal de Alfnas (Unifal) e em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab) e bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri (URCA), *campus* Iguatu, Ceará.

E-mail: [mirian-raquel@hotmail.com](mailto:mirian-raquel@hotmail.com)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4097-8084>

## AIALA VIEIRA AMORIM

Doutora e mestra em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com MBA em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pela Universidade Paulista, e graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Atualmente é professora efetiva do Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab).

E-mail: [aialaamorim@unilab.edu.br](mailto:aialaamorim@unilab.edu.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4222-3459>

## Introdução

**H**istoricamente a população rural do semiárido, principalmente a de baixa renda, tem dificuldade para dispor de água para sua sobrevivência, tendo que percorrer vários quilômetros em busca de água, a qual, muitas vezes, quando a encontra, é de baixa qualidade. Essa limitação de acesso à água se expande para além da água potável, dificultando também a produção de alimentos para as famílias, deixando-as em uma condição de vulnerabilidade. Portanto, são necessários mecanismos para driblar a falta de água para o consumo humano, consumo de animais e produção vegetal na região semiárida, dando condições para o desenvolvimento sustentável dessa população.

Durante muitos anos, as políticas para o desenvolvimento do Nordeste se constituíram como práticas emergenciais, que não davam condições de autonomia ou independência para a maior parte do povo nordestino (VIDAL, 2001).

Com o passar dos anos, cansada de sofrer, a sociedade civil do semiárido se organizou, nascendo, assim, a Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA, 2009), para iniciar um árduo trabalho de condicionar o homem e a mulher sertanejo/a a serem articuladores/as na luta para o desenvolvimento, dando-lhes condições para serem co-

nhecedores/as dos seus direitos como cidadãos/ãs brasileiros/as (ASA, 2002).

Nesse contexto, a ASA formulou o programa de Mobilização Social para Convivência com o Semiárido. Um dos primeiros passos da ASA foi garantir água de qualidade para beber e cozinhar, principalmente nos períodos de estiagem, instituindo o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC, 2003). Posteriormente, percebeu-se que deveria ir mais além, como algo que proporcionasse condições às pessoas do semiárido de produzirem seus próprios alimentos, surgindo, então, o Programa Uma Terra e Duas Águas, tendo como objetivo promover a soberania e a segurança alimentar e nutricional para as famílias do semiárido (P1+2, 2007).

O P1+2 é um Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido da ASA Brasil e tem como objetivo, além da captação de água da chuva para o consumo humano, o estímulo à construção de processos participativos de desenvolvimento rural no semiárido brasileiro, assim como promover a soberania, a segurança alimentar e nutricional e o incentivo à geração de emprego e renda às famílias agricultoras através do acesso e manejo adequado dos recursos hídricos para a produção de alimentos de origem animal e vegetal de forma sustentável, dentro dos preceitos agroecológicos (GNADLINGER *et al.*, 2007).

Na perspectiva atual de crise hídrica, o desenvolvimento de estudos é tido como fundamental para a sobrevivência digna do homem e da mulher do semiárido brasileiro e também pode ser considerado como essencial para regiões dependentes de políticas públicas, o que leva este estudo a ter uma grande importância social, econômica e ambiental, de forma a abrir discussões sobre a proposta social de um projeto de convivência com o semiárido.

Este trabalho se constitui como parte referencial da pesquisa de dissertação do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts), com ênfase em Desenvolvimento Rural Sustentável, e objetivou fazer uma abordagem sobre a proposta do programa P1+2, enfatizando sua importância para a segurança alimentar diante das políticas nesse âmbito defendidas por organizações nacionais e internacionais, partindo da pergunta: a proposta do P1+2 dialoga com as principais leis de segurança alimentar e nutricional? A metodologia possui uma abordagem qualitativa, de natureza básica, construída a partir de uma pesquisa bibliográfica.

É importante colocar que a pesquisa bibliográfica coloca o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito e vivido (MARCONI; LAKATOS, 2015). Corroborando isso, Pizzani *et al.* (2012) apontam que tal tipo de pesquisa permite a compreensão das principais teorias e ideias que nortearam o trabalho científico. Dessa forma, por meio desta pesquisa, poderemos compreender melhor o objeto de estudo e suas características básicas.

### **Semiárido: realidade e práticas históricas**

A construção da proposta de convivência com o semiárido tem suas iniciativas vindas de centros de pesquisa, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), e das organizações não governamentais (ONGs) que vêm desenvolvendo projetos nas áreas de recursos hídricos, produtivos e socioculturais em áreas do semiárido brasileiro desde o início da década de 1980. A proposta ganhou impulso significativo no final da década de 1990, com a criação da ASA.

Um grande ponto trazido pela implantação dessas tecnologias sociais de convivência com o semiárido é a relação de desenvolvimento sustentável rural, envolvendo desenvolvimento econômico, social e respeito às limitações dos recursos naturais, impulsionando fortemente a sociobiodiversidade (SANTOS *et al.*, 2014).

A proposta de uma alimentação saudável no semiárido fala sobre a importância de os agricultores e as agricultoras da região produzirem alimentos saudáveis, de forma agroecológica. Essa forma de produção favorece a saúde de quem consome esses alimentos (SILVEIRA, 2001).

A valorização da captação e armazenamento adequado da água de chuva é apenas o início de uma mudança cultural que se pretende construir na região. Ao lado das cisternas para abastecimento familiar, a Articulação do Semiárido vem disseminando práticas e tecnologias apropriadas de manejo de recursos hídricos e de agroecologia que fortalecem a agricultura familiar (SANTOS *et al.*, 2014). Segundo Brasileiro (2009, p. 198):

O bioma caatinga vem despertando cada vez mais o interesse, principalmente, de pesquisadores e cientistas que trabalham com áreas em processo de desertificação, pois observa-se uma tendência à expansão de áreas desérticas. O avanço do processo de degradação ambiental na região deve-se a vários fatores, entre os quais, destacam-se: as práticas agrícolas inadequadas, o desmatamento, a infertilidade e a compactação do solo, os processos erosivos, e a salinização de algumas áreas [...]. As comunidades rurais do semiárido estão cada vez mais empenhadas em conservar o pouco da vegetação caatinga ainda existente. Essa preocupação pode ser percebida nas mais variadas experiências e relatos que foram destacados. Além da adesão a técnicas de desenvolvimento rural sustentável, su-

põe-se também estar nascendo um novo conceito da relação ser humano e natureza. Esse conceito procura aproximar as comunidades da biodiversidade existente no bioma caatinga através de manejos mais adequados e de uma convivência mais harmoniosa.

Nesse sentido, a agroecologia desenvolvida no semi-árido se consolida na medida em que os agricultores familiares constroem uma visão mais aprofundada de sua relação com o meio ambiente onde estão inseridos (BRASIL, 2009).

### **Aspectos de segurança alimentar e nutricional**

A alimentação é base da estrutura humana; é de onde tiramos a energia que nosso corpo precisa para desenvolvermos nossas atividades básicas diárias; é base para a manutenção da saúde física e mental das pessoas, influenciando positivamente a qualidade de vida.

A garantia de uma alimentação adequada tem toda influência no nível de qualidade de vida das pessoas, por esse motivo as políticas públicas devem ser mais perspicazes no desenvolvimento de planos e ações que viabilizem esse acesso de forma mais concreta, dando meios para a melhoria de vida das famílias mais vulneráveis (TEIXEIRA, 2002).

Segundo a Lei Orgânica de Segurança Alimentar e Nutricional (Losan) - Lei nº 11.346, de 15 de setembro de 2006 -, entende-se por Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) a realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base as práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade e que

sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (BRASIL, 2006).

Na Cúpula Mundial da Alimentação realizada pela Organização para Alimentação e Agricultura (FAO), em Roma, no ano de 1996, aprovaram-se a Declaração e um Plano de Ação destinados a combater a fome no mundo. No mesmo ambiente, abordou-se o conceito de soberania e segurança alimentar em prol do avanço de questões que pudessem garantir o desenvolvimento integral do ser humano (FAO, 2014).

Para a FAO (2014, s.p.):

O maior desafio da segurança alimentar hoje é o acesso à alimentação adequada e saudável, que seja dada de forma permanente e sustentável, como articulado claramente pela construção da Política de Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) no Brasil. Esse desafio envolve a institucionalização e a gestão do Sistema Nacional de SAN (SISAN) com a missão de fortalecer a noção do direito humano à alimentação adequada vista por meio de programas e ações públicas. No entanto, a consolidação das formas de proteção, respeito, provimento e exigibilidade do direito à alimentação não constitui uma tarefa simples. Fica ainda muito mais complexa se for vista qualitativamente como a promoção de uma alimentação adequada e saudável. É importante pensar na criação de um amplo programa de educação alimentar que contemple e incentive hábitos alimentares mais saudáveis. Para tal, é preciso fortalecer os instrumentos de regulação no Brasil. Isso deve ocorrer dentro do contexto de uma política de abastecimento alimentar fundamentada em alimentos frescos, produzidos localmente, a menor custo, mais qualidade e diversidade.

Tendo em vista a relevância do assunto, devem ser enfatizadas questões que abordem sobre o nível desenvol-

vimentista do país no tocante a ações de políticas públicas voltadas para a resolução, prevenção e combate desse problema, principalmente na região semiárida brasileira. A segurança alimentar está diretamente ligada à soberania alimentar, uma vez que é reconhecido ao ser humano o direito de liberdade e desenvolvimento. O Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) defende duas dimensões: o direito de estar livre da fome e o direito à alimentação adequada (SILVA *et al.*, 2017). Sendo assim, os trabalhos e projetos a serem executados como mediação ou resolução das problemáticas surgidas não devem ser construídos somente para a apresentação de uma evolução sustentável voltada apenas à segurança alimentar.

### **O Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2)**

Segundo Néri *et al.* (2004), há algumas décadas as regiões do semiárido brasileiro se consubstanciam com o paradigma de convivência com o semiárido, abordando uma proposta de superação de uma desintegração entre a visão que se tem e a realidade do sertão brasileiro, sugerindo outro modo de produção sustentável que se contextualize com a realidade regional.

Sendo assim, foram anos de lutas e inúmeras políticas públicas direcionadas nesse sentido, ao passo que, desde o ano de 2002, por meio de organizações da sociedade civil, representadas em diversos graus da estrutura social, inaugurou-se uma ideia, com base na retomada de saberes tradicionais da população sertaneja, que não apoia as políticas verticalizadas que foram impostas no sertão, de modo que o público-alvo atingido eram as famílias rurais difusas (ASA, 2002).

No bojo de estratégias a fim de assegurar o acesso descentralizado à água, é preciso destacar primeiramente o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido, que passou a abrir-se em duas vertentes: o PIMC e o P1+2 (ASSIS, 2012; GOMES, 2012; MALVEZZI, 2007).

Tais programas demandam pesquisas empíricas e científicas, no sentido de avaliarem e conhecerem a realidade, de modo que exista uma ação satisfatória a ser seguida, no âmbito das políticas públicas, para a solução de um problema que há tempos se estende no sertão brasileiro, a seca, um problema enfrentado por milhões de indivíduos que não mantinham uma segurança hídrica em comunidades rurais, demandando políticas que efetivamente demonstrassem efeitos práticos e sólidos.

Em ambos os programas, a linha central de ação consiste na construção de tecnologias sociais, sendo que as mais difundidas tendem a ser as cisternas, com a finalidade de captar água da chuva para consumo humano de 16 mil litros de água e de produção com 52 mil litros de água (cisternas-calçadão e cisterna de enxurrada). Tais propostas têm como objetivo a descentralização e a oportunidade de que o sertanejo tenha acesso aos recursos hídricos a fim de suprir suas necessidades de consumo e produção nos seus roçados (DIACONIA, 2008).

Brito *et al.* (2012) explicam que a região do semiárido brasileiro se estende por um território de 969.589,4 km<sup>2</sup>, desde o estado do Piauí até o norte de Minas Gerais, percorrendo mais de 1,1 mil municípios delimitados pela isoietta de 800 milímetros ao ano, entre outras particularidades físicas.

Apresenta, também, grande diversidade agroecológica e socioeconômica, onde predominam siste-

mas agrícolas de base familiar de baixa eficiência de produção, em consequência da irregularidade das chuvas na maioria dos anos, dos solos rasos e pobres em matéria orgânica e fertilizante. A baixa eficiência da produção agrícola afeta a dieta alimentar das famílias ali residentes. A diversidade da região implica na [sic] necessidade de múltiplas soluções a serem adotadas para o enfrentamento aos desafios impostos. (BRITO *et al.*, 2012, p. 1).

Ainda conforme Brito *et al.* (2012), o processo que abarca o sistema de produção familiar e seu ecossistema poderia ser revertido por meio da utilização de técnicas racionais de cultivo, criação e extrativismo, desenvolvidas ou em desenvolvimento pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), coordenado pela Embrapa, com subsídio do conhecimento que fora adquirido e acumulado por parte das populações locais.

É importante ainda que, de maneira simultânea, sejam consideradas as devidas limitações que impossibilitam a apropriação dessas tecnologias por parte do produtor familiar. Assim, para uma apropriação efetiva de tais tecnologias, é preciso que se fomente uma ação integrada associativa de produtores, ONGs e entidades assistenciais técnicas, além de uma extensão rural subsidiada por políticas públicas apropriadas.

[...] a dieta de 90% dos brasileiros está fora do padrão recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no que diz respeito ao consumo de frutas, verduras e legumes, sendo sua composição prioritariamente por arroz e feijão, associados aos alimentos calóricos e de baixo teor nutritivo. Na Região Nordeste, a pesquisa estimou médias de ingestão energética que se situam na faixa de 1.448 kcal a 2.174 kcal, segundo os grupos etários, entretanto, a ingestão de proteínas ultrapassou o limite máximo

recomendado de 15%. Também, a maior participação calórica média dos carboidratos entre os adolescentes de 10 a 13 anos de idade, adultos e idosos do sexo masculino era ligeiramente mais elevada. Nessa região, a participação calórica dos lipídios esteve abaixo dos valores nacionais. Por sua vez, a região registrou as menores médias de ingestão dos componentes lipídicos da dieta na maioria dos grupos analisados, as menores médias de ingestão de fibras no sexo feminino e as menores de consumo de açúcar total entre os adolescentes de 10 a 18 anos de idade do sexo masculino. (BRITO *et al.*, 2012, p. 1-2).

Na óptica da melhoria da dieta alimentar dessas famílias, algumas das comunidades rurais são contempladas com programas de segurança alimentar e nutricional, estando incluídas as cisternas de consumo e produção de alimentos, a exemplo de P1MC e P1+2, programas que eram atrelados ao antigo Ministério do Desenvolvimento Social e que atualmente se vinculam ao Ministério da Cidadania. Essas foram duas das principais alternativas tecnológicas utilizadas para amenizar o quadro de instabilidade de pequenos produtores familiares que sobrevivem da agricultura (BRASIL, 2019).

Brito *et al.* (2012) explicam que o objetivo é o armazenamento da água da chuva a fim de assegurar a água de qualidade positiva durante o ano inteiro, adequada para o consumo humano e para a produção de alimentos. A água armazenada em uma cisterna produtiva que possui capacidade para mais de 50 mil litros, se for manejada de maneira adequada, apresenta quantidade suficiente para manter um pomar de pequeno porte, com aproximadamente 30 fruteiras e de dois a quatro canteiros de hortaliças, com média entre 12 m<sup>2</sup> de área de cultivo.

Assim, um dos preceitos do programa P1+2 ainda é o de que a possibilidade de cultivo de diversas espécies de frutas e hortaliças, bem como a produção que será produzida, tem a capacidade de ofertar um incremento na dieta familiar da população rural, de modo que os produtos dos pomares e canteiros serão livres de agroquímicos, além de serem nutritivos e seguros, possuindo uma diversidade de nutrientes fundamentais para manter o funcionamento do organismo humano, prevenindo doenças e mantendo a saúde.

Brito *et al.* (2012) realizaram pesquisas com aproximadamente 80 famílias distribuídas entre Bahia, Pernambuco e Piauí, em que todas as propriedades avaliadas apresentavam duas cisternas, uma para o consumo familiar e outra para a produção, com o objetivo de armazenar água da chuva para a aplicação em pomares e canteiros de hortaliças, no sentido de adequar-se aos programas e melhorar a qualidade de vida e alimentação das famílias.

Os resultados da pesquisa dos autores confirmaram, por meio das informações coletadas, que a variedade de frutas e hortaliças que são cultivadas nesses pomares e canteiros representa importância ímpar para a manutenção da saúde das famílias, como preconiza o programa P1+2, além de promover melhorias na qualidade de vida, já que essas famílias podem lançar mão dos recursos antes direcionados à alimentação desse tipo ao suprimento de outras necessidades.

## **Considerações finais**

A partir dos programas “Fome Zero” e “Brasil sem Miséria”, para os quais a ASA e suas organizações tiveram a oportunidade de propor várias ações que, assumidas

hoje como políticas de governo e até mesmo como políticas públicas, transformam a realidade na região; entre essas ações, tivemos o Programa Cisternas.

As políticas públicas de convivência com o semiárido, como o Programa Cisternas, são resultado da relação entre os interesses da sociedade e a intervenção do Estado, através do empenho governamental em aderir a programas que visem à diminuição das desigualdades. Como diz Silva Neto (2016, p. 8):

[...] tais sistemas se configuram como ‘tecnologias sociais’, já que, além de considerarem e atenderem as necessidades das comunidades locais, possibilitam claramente o exercício do fortalecimento da democracia e da soberania popular.

Isso vem como resultado da luta do povo por seus direitos diante de toda a sociedade brasileira, mostrando ao Estado que, através de projetos eficazes, a realidade do semiárido pode deixar de ser tão trágica, como em períodos anteriores, durante seus polígonos de seca. Logo, a proposta construída pela tecnologia de desenvolvimento sustentável P1+2 traz consigo uma alternativa para a melhoria dos problemas de acesso à água para saciar a sede e produzir alimentos, abastecendo a população não só de água, mas também de conhecimento, liberdade e autonomia para os que dela dependem. A proposta dialoga diretamente com a Lei nº 11.346/2006, que defende a segurança alimentar e nutricional, que, entre outras questões, possibilita a acessibilidade sustentável de alimentos por meio da produção sobretudo da agricultura familiar.

Vale ressaltar que o Brasil foi destaque no “Relatório de Insegurança Alimentar no Mundo” de 2014, da FAO, por ter construído uma estratégia de combate à fome e por ter reduzido de forma muito expressiva a desnutrição e a

subalimentação. Dentro da abordagem política que possibilitou esse resultado, estão o Programa Água para Todos, que entregou mais de um milhão de cisternas de água para consumo humano no semiárido (PIMC), e as tecnologias sociais voltadas à produção de alimentos, entre elas, as cisternas do P1+2.

## Referências

ASA. *Caminhos para a convivência com o semiárido*. Recife: ASA, 2009.

ASA. Carta política. In: ENCONASA, 3., 2002, São Luís. *Carta* [...]. São Luís: ASA, 2002. Disponível em: <https://www.asabrasil.org.br/images/userfiles/file/carta-politica-iii-enconasa.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2020.

ASSIS, T. R. P. Sociedade civil e a construção de políticas públicas na região semiárida brasileira: o caso do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (PIMC). *Revista de Políticas Públicas*, São Luís, v. 16, n. 1, p. 179-189, 2012.

BRASIL. Lei n. 11.346, de 15 de setembro de 2006. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 set. 2006.

BRASIL. *Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – 2012/2015*. Brasília, DF: Caisan, 2011.

BRASIL. *Programa Cisternas*. Brasília, DF: MC, 2019. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/acesso-a-agua-1/programa-cisternas>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASILEIRO, R. S. *Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação*. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

BRITO, L. T. L. *et al.* Água de chuva armazenada em cisterna produz frutas e hortaliças para o consumo pelas famílias rurais: estudo de caso. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DA ÁGUA DA CHUVA, 8., 2012, Campina Grande. *Anais* [...]. Campina Grande: Irpaa, 2012.

DIACONIA. *Construção da Cisterna Calçadão 52.000 litros*. Convivendo com o Semi-Árido. Série Compartilhando Experiências nº 5. Programa de Apoio à Agricultura Familiar - PAAF. Recife: Embrapa, 2008.

FAO. *O estado da insegurança alimentar no mundo*. Roma: FAO, 2014.

GNADLINGER, J. *et al.* *Água de chuva armazenada em cisterna para produção de frutas e hortaliças*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

GOMES, U. A. F. *Água em situação de escassez: água de chuva para quem?*. 2012. 346 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

MALVEZZI, R. *Semiárido: uma visão holística*. Brasília, DF: Confea, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

NÉRI, Â. O. *et al.* Educação para a convivência com o semi-árido. In: KÜSTER, A.; MATTOS, B. O. M. (org.). *Educação no contexto do semiárido brasileiro*. Fortaleza: Konrad Adenauer, 2004. p. 131-138.

PIZZANI, L. *et al.* A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. *Revista Digital Bibliográfica de Ciência e Informação*, Campinas, v. 10, n. 1, p. 53-66, 2012.

SANTOS, C. F. *et al.* A agroecologia como perspectiva de sustentabilidade na agricultura familiar. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 33-52, 2014.

SILVA NETO, G. F. Sistemas de captação e armazenamento de água de chuva no território do Sisal: o Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2). *Sitientibus*, Feira de Santana, n. 54, p. 1-9, 2016.

SILVA, J. *et al.* A fome e o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) em filmes documentários brasileiros. *Comunicação em Ciências da Saúde*, Brasília, DF, v. 28, n. 2, p. 205-215, 2017.

SILVEIRA, M. *O desenvolvimento sustentável em questão*. Rio de Janeiro: Oficina Social, Centro de Tecnologia, Trabalho e Cidadania, 2001.

TEIXEIRA, E. C. *O papel das políticas públicas no desenvolvimento local e a transformação da realidade*. Salvador: Associação dos Advogados de Trabalhadores Rurais da Bahia, 2002.

VIDAL, F. C. R. B. *Nordeste do Brasil: atualidade de uma velha questão: vicissitudes da teoria do subdesenvolvimento regional no contexto do capitalismo contemporâneo*. 2001. 327 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2001.

# O FECOP COMO POLÍTICA PÚBLICA PARA UM CEARÁ SUSTENTÁVEL: ANÁLISE SOCIOECONÔMICA



<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap10>

## **ANA MARIA ALVES DA SILVA**

Mestranda em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Administração Estratégica pela Universidade Estácio (Estácio) e em Métodos Estatísticos Computacionais pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) e graduada em Ciências Econômicas também pela UFJF.

E-mail: [emaildaanaalves@yahoo.com.br](mailto:emaildaanaalves@yahoo.com.br)

## **GERANILDE COSTA E SILVA**

Doutora e mestra em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), especialista em Supervisão Escolar pela Universidade Salgado de Oliveira (Universo) e graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE). Docente junto à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab). Professora efetiva no Mestrado Acadêmico em Ensino e Formação Docente e no Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts), ambos na Unilab. Desenvolve estudos na área do CosmoViver Africano e Afro-Brasileiro, Pretagogia, Escola e Educação para as Relações Étnico-Raciais, Psicologia Africana e Afro-Brasileira da Educação. Membro do grupo de pesquisa África-Brasil: Produção de Conhecimento, Sociedade Civil, Desenvolvimento e Cidadania Global, na linha de pesquisa: Educação e Pedagogias das Relações Étnico-Raciais: Territórios, Religiosidades e Intelectualidades. Vice-coordenadora do grupo de estudos Sakhu Shet: Psicologia Afro-Centrada e Educação.

E-mail: [geranildecosta@unilab.edu.br](mailto:geranildecosta@unilab.edu.br)

Orcid <https://orcid.org/0000-0003-4058-9684>

## Introdução

**E**m 2016, “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares” (ONU, 2020, s.p.), tornou-se, o primeiro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), considerada um “[...] plano de ação para as pessoas, o planeta e a prosperidade” (ONU, 2020, s.p.). Reconhecendo a necessidade imediata de medidas para a erradicação da pobreza no mundo, os líderes de Estado da ONU (2020, s.p.) reafirmaram que:

[...] aproveitar o potencial humano pleno e alcançar o desenvolvimento sustentável não é possível se à metade da humanidade continuam a ser negados seus plenos direitos humanos e as oportunidades.

Diante desse marco histórico, a ONU (2020, s.p.) assume o compromisso com a melhoria e a prosperidade do mundo:

Estamos comprometidos em acabar com a pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a erradicação da pobreza extrema até 2030. Todas as pessoas devem desfrutar de um padrão de vida básico, inclusive por meio de sistemas de proteção social. Também estamos determinados a acabar com a fome e alcançar a segurança alimentar como

uma questão de prioridade e acabar com todas as formas de desnutrição.

As metas desse objetivo tratam da erradicação da pobreza extrema, medida por pessoas que vivem com menos de US\$ 1,25 por dia; da redução de pelo menos à metade a proporção de todas as pessoas e idades que vivem na pobreza, em todas as suas dimensões; da implementação de medidas e sistemas de proteção social para todos; e ainda da garantia de que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais a recursos econômicos, bem como acesso a serviços básicos.

Nesse cenário de esperança e consciência, a realidade mundial da situação de pobreza é preocupante e, portanto, objeto de estudo de inúmeros pesquisadores/as e estudiosos/as do tema. Permeando o conceito de pobreza e considerando informações como o mapa da pobreza no mundo e no Brasil, o presente capítulo busca estudar o papel do Estado e a importância de políticas públicas voltadas para essa população vulnerável e seus impactos socioeconômicos.

Especificamente, o foco do estudo voltou-se aos programas do Fundo Estadual de Combate à Pobreza (Fecop) do governo do estado do Ceará, devido aos seus objetivos como política pública inclusiva:

[...] cuja finalidade consiste em viabilizar, para a população pobre e extremamente pobre do Estado do Ceará, acesso a níveis dignos de subsistência, mediante a aplicação de recursos em ações suplementares de assistência social, nutrição, habitação, educação, saúde, saneamento básico, reforço da renda familiar, combate à seca, desenvolvimento infantil, e outros programas de relevante interesse

social, de modo a promover a melhoria da qualidade de vida. (CEARÁ, 2020).

Assim, utilizou-se a avaliação dos programas do Fecop que mais possam ter contribuído para promover transformações estruturais que possibilitem o combate à pobreza no estado do Ceará, além da percepção dos impactos socioeconômicos destes e sua relevância como política pública voltada à inclusão e cidadania.

### **A percepção da pobreza**

Percebem-se historicamente inúmeras tentativas de redução da pobreza mundial e busca de melhorias nas condições de vida das pessoas em situação de extrema pobreza e miséria. Iniciativas, via programas sociais, são relatadas em várias esferas dos governos. No entanto, falar sobre pobreza traz inúmeras interpretações e vertentes sociais e políticas, causando, muitas vezes, falta de definição e de parâmetros capazes de mensurar os impactos de tais programas na vida dos beneficiados.

Segundo Lopes, Macedo e Machado (2003), a definição de uma linha da pobreza focada apenas na definição de renda *per capita* pode, por vezes, não retratar todas as dimensões da pobreza, tendo em vista que o nível de bem-estar das pessoas é determinado por um complexo conjunto de fatores, e não apenas pela renda.

Vale ressaltar, contudo, que existem vários esforços em construir novas dimensões para análise e percepção acerca da pobreza que vá além da faixa de renda. De acordo com Hoffmann (2000), a mensuração da pobreza também pode ser feita mediante suas manifestações ou consequências, como as condições inadequadas de habitação, a mortalidade infantil, a desnutrição, etc.

Nesse sentido, conforme Rocha (2000), devem ser considerados outros aspectos da qualidade de vida não diretamente dependentes da renda, mas que têm papel fundamental na determinação do nível de bem-estar, como as condições de acesso a serviços públicos básicos. Tais reflexões permitem, por exemplo, o surgimento do Índice de Desenvolvimento da Família (IDF) como referência do impacto das políticas públicas na população beneficiada, abordando seis dimensões, 22 componentes e 41 indicadores, que poderá ser utilizada em nossos futuros estudos sobre o tema.

Em linhas gerais, sabe-se que a pobreza passa por diversas conceituações, muitas vezes sendo considerada como privação material ou medida pela renda ou consumo do indivíduo ou da família. Nesse caso, refere-se à pobreza extrema ou absoluta como a insuficiência de rendimentos para satisfazer as necessidades alimentares básicas de uma pessoa, sendo, muitas vezes, expressas em termos de requisitos calóricos mínimos. Além disso, há a definição de pobreza geral ou relativa, que é a insuficiência de renda para satisfazer necessidades alimentares básicas e necessidades não básicas, que são vestuário, habitação e energia (UNDP, 2000). Entre os estudos brasileiros, existem vários trabalhos com essa abordagem, como, por exemplo, Barreto (2005), Barros, Carvalho e Franco (2003), Hoffmann (1998), Rocha (2000), entre outros.

Segundo dados de 2011, o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) mensurou o valor de renda familiar mensal de R\$ 70,00 por pessoa como linha de miséria quando do lançamento do Programa de Erradicação da Extrema Pobreza do Governo Federal. Em conformidade com essa linha de extrema pobreza adotada, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) forneceu um conjunto de dados relativos à população e

aos domicílios particulares permanentes sem rendimento e com rendimento nominal mensal domiciliar *per capita* inferior a R\$ 70,00 (CEARÁ, 2020).

De acordo com esses dados, o estado do Ceará possui 1.502.924 moradores residentes em domicílios com rendimentos mensais por pessoa que não ultrapassavam o valor de R\$ 70,00, segundo dados do IBGE de 2010.

Isso significa que 17,8% da população cearense foi classificada em situação de miséria, com base no parâmetro estabelecido pelo MDS. Em termos proporcionais, o Ceará é o sétimo estado da federação com maior percentual de pessoas nessa condição. Já em termos de participação relativa, dos 16,3 milhões de brasileiros nessa faixa de renda domiciliar *per capita*, 9,24% estão localizados no Ceará. Isso implica que o estado é o terceiro do país com maior contingente de pessoas extremamente pobres ou miseráveis, atrás apenas da Bahia (14,80%) e do Maranhão (10,40%) (IBGE, 2010).

Sabe-se que o combate à pobreza genuinamente é uma estratégia primordial na busca da sustentabilidade social e contribuição real para uma sociedade mais justa e com menos desigualdades. Diante disso, objetivando estudar qual o papel e a responsabilidade do Estado e suas atuações específicas, pode-se encontrar o Fecop no estado do Ceará, com concepção instituída por força de lei, regulamentada mediante decreto, de cujos instrumentos normativos decorrem os seus elementos constitutivos, deles se inferindo a sua organicidade e a sua funcionalidade. O Fecop, portanto, será nosso objeto de estudo neste capítulo.

### **O Fecop**

Criado e regulado pela Lei Complementar Estadual nº 37, de 26 de novembro de 2003 – publicada no Diário Ofi-

cial do Estado (DOE) de 27 de novembro do mesmo ano –, com suas alterações posteriores; pelo Decreto Estadual nº 29.910, de 29 de setembro de 2009 (DOE de 30 de setembro do mesmo ano); pelo Decreto Estadual nº 33.320, de 24 de outubro de 2019 (DOE de 29 de outubro do mesmo ano); e pelo Regimento Interno do Conselho Consultivo de Políticas de Inclusão Social (CCPIS), de 10 de julho de 2013 (DOE de 12 de agosto do mesmo ano), o Fecop tem por finalidade viabilizar, para toda a população pobre e extremamente pobre do Ceará, acesso a níveis dignos de subsistência, mediante a aplicação de recursos em ações suplementares de nutrição, habitação, educação, saúde, saneamento básico, reforço da renda familiar, combate à seca, bem como a outros programas de relevante interesse social, no sentido de promover a melhoria da qualidade de vida – *vide* artigo 1º, *caput*, da Lei Complementar nº 37/2003.

Quanto ao horizonte temporal entre a criação desse fundo (por lei) e sua regulamentação, via decretos, temos cerca de dez anos, o que, por si só, já demonstra a força e determinação de implementação de uma política pública mais abrangente e significativa para o estado do Ceará. Vale ressaltar que, quando da sua criação, teve a seu favor a política de combate à fome empenhada pelo Governo Federal, trazendo um cenário objetivo de busca de melhorias nas condições de vida de milhões de brasileiros.

O Fecop é constituído por uma reserva de receitas especificadas na Lei Complementar Estadual nº 37, de 26 de novembro de 2003, cujos produtos se vinculam à realização da finalidade do fundo. Nesse sentido, o Fecop é composto dos seguintes recursos:

I – A parcela do produto da arrecadação correspondente ao adicional de dois pontos percentuais, na alíquota do Imposto sobre Operações Relativas à

Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação - ICMS, ou do imposto que vier a substituí-lo, incidente sobre os produtos e serviços adiante especificados, com suas respectivas alíquotas: bebidas alcoólicas - 27%; armas e munições - 27%; embarcações esportivas - 19%; fumo, cigarros e demais artigos de tabacaria - 27%; aviões ultraleves e asas-deltas - 27%; energia elétrica - 27%; gasolina - 27%; serviços de comunicação - 27%, exceto cartões telefônicos de telefonia fixa; jóias [sic] - 27%; isotônicos, bebidas gaseificadas não alcoólicas e refrigerantes - 19%; perfumes, extratos, águas de colônia e produtos de beleza ou de maquiagem, desde que o valor unitário da mercadoria seja superior a 50 (cinquenta) UFIRCEs - 19%; artigos e alimentos para animais de estimação, exceto medicamentos e vacinas - 19%; inseticidas, fungicidas, formicidas, herbicidas, parasiticidas, germicidas, acaricidas, nematocidas, raticidas, desfolhantes, dessecantes, espalhantes adesivos, estimuladores e inibidores de crescimento (reguladores) - 19% - *vide* art. 2º, inciso I, alíneas 'a' a 'm', da Lei Complementar nº 37/2003. b) Dotações orçamentárias, em limites definidos, anualmente, na Lei de Diretrizes Orçamentárias; c) Doações, auxílios, subvenções e legados, de qualquer natureza, de pessoas físicas ou jurídicas do País ou do exterior; d) Receitas decorrentes da aplicação dos seus recursos; e) Outras receitas que vierem a ser destinadas ao Fundo - *vide* art. 2º, incisos II a V, da Lei Complementar nº 37/2003. (CEARÁ, 2003, s.p.).

As diretrizes do Fecop estão voltadas diretamente à atenção integral para superação da pobreza e redução das desigualdades sociais; o acesso de pessoas, famílias e comunidades à oportunidade de desenvolvimento integral; o fortalecimento de oportunidades econômicas e de inserção de pessoas na faixa economicamente ativa do se-

tor produtivo; e o combate aos mecanismos de geração de pobreza e desigualdades sociais (*vide* artigo 7º, incisos I a IV, da Lei Complementar nº 37/2003).

Enquanto objetivos, pretende promover transformações estruturais que possibilitem o combate à pobreza; reduzir sistematicamente a pobreza no estado do Ceará; assistir às populações vulneráveis, que se situam abaixo da linha da pobreza, potencializando programas e projetos e favorecendo o acesso a bens e serviços sociais para a melhoria das condições de vida; e garantir sobrevivência digna, investindo no capital humano, social e físico-financeiro (*vide* artigo 1º, incisos I a IV, do Decreto nº 29.910/2009).

O público-alvo do Fecop é a população pobre e extremamente pobre do Ceará, assim considerados: toda pessoa, grupos ou famílias que apresente(m) privação acentuada dos elementos básicos para a sobrevivência digna, tais como: alimentação, habitação e vestuário – *vide* Lei nº 14.859, de 28 de dezembro de 2010 (DOE de 6 de janeiro de 2011) (CEARÁ, 2020).

Para isso, o Fecop possui programas assistenciais, que priorizam ações direcionadas aos pobres crônicos ou grupos mais vulneráveis, com baixa potencialidade de migrar da condição de pobre para a de não pobre; e programas estruturantes, que se destinam à população pobre para proporcionar condições de acumular meios físico, humano e social, sendo suas ações voltadas para educação, ocupação e renda, bem como para infraestrutura e participação social, possibilitando a migração da condição de pobre para a de não pobre (*vide* artigo 25º, parágrafos 1º e 2º, do Decreto nº 29.910/2009).

De acordo com o Relatório de Desempenho Físico-Financeiro do Fecop (2020):

[...] ao longo do período de janeiro a junho deste ano, foram apresentados, junto à Gestão do Fundo Estadual de Combate à Pobreza - FECOP, por parte de 09 (nove) Secretarias de Estado, 46 (quarenta e seis) projetos, os quais, aprovados pelo Conselho Consultivo de Políticas de Inclusão Social - CCPIS, representaram um valor semestral de recursos correspondente a R\$ 380.082.046,54 (trezentos e oitenta milhões, oitenta e dois mil, quarenta e seis reais, e cinquenta e quatro centavos). Neste sentido, destacam-se, pelo desempenho, as seguintes setoriais: Secretaria do Esporte e Juventude - SEJUV (76,10%), Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior - SECITECE (42,19%) e Secretaria da Proteção Social, Justiça, Cidadania, Mulheres e Direitos Humanos - SPS (41,76%). (CEARÁ, 2020, s.p.).

As funções de governo que mais tiveram volume aplicado, com recursos do Fecop, foram, pela ordem decrescente: assistência social (41,59%); agricultura (20,04%); saúde (17,53%); educação (15,07%); e urbanismo (1,99%) (CEARÁ, 2020).

Da identificação de 29 programas governamentais conduzidos no primeiro semestre de 2020, infere-se que a aplicação dos recursos do Fundo Especial de Gestão teve investimentos na área de proteção social básica, num valor empenhado de R\$ 37.280.140,50, tendo sido necessariamente pagos R\$ 36.822.627,76, correspondendo a 34,20% de empenho e 37,95% de pagamento. Na área de Desenvolvimento Territorial Rural Sustentável da Agropecuária Familiar, de um valor empenhado na ordem de R\$ 20.341.894,43, foram prontamente pagos R\$ 13.142.114,02, equivalendo a 18,66% de empenho e 13,55% de pagamento (CEARÁ, 2020).

Já na área de Atenção à Saúde Perto do Cidadão, de um valor empenhado correspondente a R\$ 19.112.489,83, fo-

ram efetivamente pagos R\$ 17.107.744,69, dizendo respeito a 17,53% de empenho e 17,63% de pagamento (CEARÁ, 2020).

Na área de Proteção Social Especial, de um valor empenhado no montante de R\$ 8.064.494,24, foram devidamente pagos R\$ 7.927.921,67, referindo-se a 7,40% de empenho e 8,17% de pagamento (CEARÁ, 2020).

Por fim, na área de Desenvolvimento Integral da Educação Superior, de um valor empenhado no total de R\$ 6.656.479,00, sendo esse mesmo valor rigorosamente pago, foram 6,11% de empenho e 6,86% de pagamento, tudo isso para além de tantas outras áreas atendidas (CEARÁ, 2020).

Os dados apresentados, a princípio, demonstram grande envergadura do Estado em programas de combate à pobreza no estado do Ceará, na medida em que, por ser muito mais do que um programa social, é, de fato, um fundo estadual, criado por lei e respaldado em ações de apoio a programas das mais diversas áreas e propostas.

Cabe avaliar, no entanto, quais impactos sociais e econômicos ocorreram de fato nessa população atendida, o que será objeto de estudo futuro em nossas análises; por ora, utilizaremos dados apresentados em relatório de desempenho.

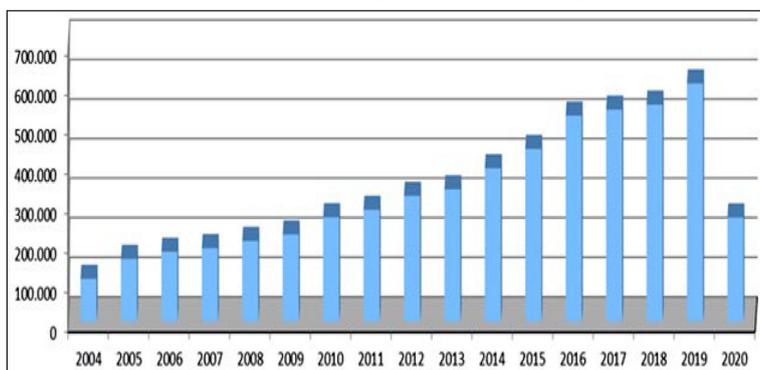
## **Desempenho Fecop**

Atuando diretamente no apoio financeiro, integral ou complementar, de projetos demandados pela comunidade, bem como resultantes de propostas técnicas, decorrentes da identificação de problemas ou oportunidades, o Fecop realiza a aprovação de projetos apresentados pelas secretarias de estado, sob os pontos de vista formal e material, à luz da legislação vigente, pelo que expede parecer

técnico, meramente opinativo, naquilo que diz respeito à existência ou não de viabilidade técnica, com a elaboração de ficha financeira que o instrui.

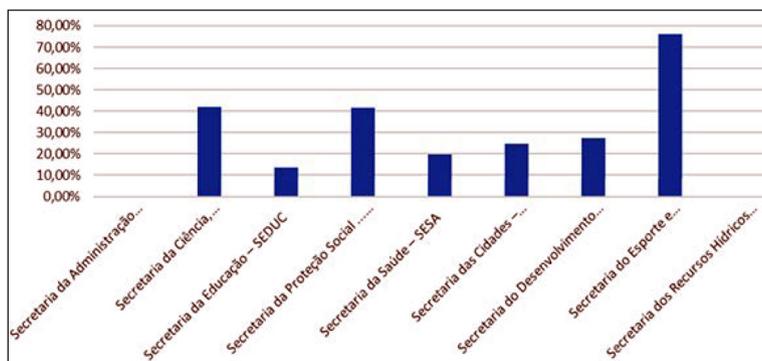
Existindo viabilidade técnica, o projeto é submetido ao crivo do Conselho Consultivo de Políticas de Inclusão Social (CCPIS), para fins de deliberação, no sentido de aprová-lo ou rejeitá-lo, cuja decisão é consubstanciada por resolução expedida em decorrência de reunião ordinária ou extraordinária. Em caso de aprovação do projeto, a autorização deve vir do Comitê de Gestão por Resultado e Gestão Fiscal (Cogerf), cuja prestação de contas deve ser feita pela secretaria ao Fecop. Com base nesse procedimento, percebe-se o Relatório de Desempenho, sobre o qual trataremos a seguir.

**Gráfico 1** - Evolução da arrecadação



**Fonte:** Secretaria da Fazenda.

Considerando o gráfico de arrecadação do Fecop, desde 2004, percebe-se um crescimento de 426% em relação ao ano de 2004, sendo que 92% dos valores arrecadados em 2019 foram de fato utilizados em programas sociais.

**Gráfico 2** - Evolução da arrecadação

**Fonte:** Gerência Executiva do Fecop.

Em termos de distribuição de recursos, percebem-se 31,54% para programas da Secretaria de Proteção Social; 25,52% para a Secretaria de Saúde; 22,43% para a Secretaria do Desenvolvimento Agrário; e 12,89% para a Secretaria de Educação como os recursos mais significativos.

De acordo com a Secretaria do Planejamento e Gestão (Seplag) (CEARÁ, 2020), inferem-se os seguintes percentuais de recursos aplicados por regiões: Grande Fortaleza - 57,39%; Cariri - 862%; Sertão de Sobral - 6,44%; Sertão dos Inhamuns - 3,13%; e Sertão dos Crateús - 3,17%.

Por sua vez, as regiões nas quais houve um maior número de beneficiários contemplados com a aplicação de recursos do Fundo Estadual de Combate à Pobreza - FECOP, considerando o quantitativo substancial de pessoas (6.044.694), foram: Grande Fortaleza, Cariri, Sertão de Sobral, Litoral Oeste/Vale do Acaraú e Litoral Norte, com, respectivamente, 59,05%, 7,78%, 5,78%, 2,88% e 2,85%. (CEARÁ, 2020, s.p.).

Tais recursos permeiam diversos setores, via suas secretarias, permitindo grande diversidade de programas

e apoios distintos, o que comprova a abrangência como política pública estadual e sua seriedade em diretrizes e normas.

### **Considerações finais**

Em termos gerais, considera-se o Fecop como importante fundo estadual, de origem legal, que atua através da condução de programas (assistenciais e estruturantes) e projetos voltados às populações de extrema vulnerabilidade, os quais são apresentados e executados pelas secretarias setoriais, sob a supervisão do CCPIS, da Coordenadoria de Promoção de Políticas de Combate à Pobreza e Inclusão Social (Ccopi) e da Gerência Executiva do Fecop (GEF) (*vide* artigo 27 e seguintes do Decreto nº 29.910/2009).

Desde sua criação, em 2003, iniciou uma longa jornada em aplicações de recursos arrecadados com foco na população pobre e extremamente pobre do estado do Ceará, assim considerados: toda pessoa, grupos ou famílias que apresente(m) privação acentuada dos elementos básicos para a sobrevivência digna, como: alimentação, habitação e vestuário – *vide* Lei nº 14.859/2010.

Pela complexidade e diversidade de programas apoiados pelo Fecop em inúmeros setores, desde a cessão de bolsas universitárias a programas de apoio produtivo, esse fundo merece um estudo mais aprofundado no que tange aos seus reais reflexos e contribuições socioeconômicas como política pública que objetiva a sustentabilidade de um Estado tão marcado pela desigualdade econômica, social e natural.

## Referências

BARRETO, F. A. F. D. *Crescimento econômico, pobreza e desigualdade: o que sabemos sobre eles?*. Fortaleza: LEP, 2005.

BARROS, R. P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S. *O Índice de Desenvolvimento da Família (IDF)*. Brasília, DF: IPEA, 2003.

CEARÁ. Decreto Estadual nº 29.910, de 29 de setembro de 2009. Regulamenta a Lei Complementar nº 37, de 26 de novembro de 2003, que institui o Fundo Estadual de Combate à Pobreza – Fecop, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Ceará*, Poder Executivo, Fortaleza, 30 set. 2009.

CEARÁ. Decreto Estadual nº 33.320, de 24 de outubro de 2019. Estabelece procedimentos para encaminhamentos de projetos à gerência executiva do Fecop – GEF, e institui critérios para análise e avaliação de projetos, para fins de deliberação do conselho consultivo de políticas de inclusão social – CCPIS, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Ceará*, Poder Executivo, Fortaleza, 25 out. 2019.

CEARÁ. Lei Complementar nº 37, de 26 de novembro de 2003. Institui o Fundo Estadual de Combate à Pobreza – FECOP, nos termos da Emenda Constitucional Federal nº 31, de 14 de dezembro de 2000, cria o Conselho Consultivo de Políticas de Inclusão Social, extingue os Fundos que indica e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Ceará*, Poder Executivo, Fortaleza, de 27 de novembro de 2003.

CEARÁ. Lei nº 14.859, de 28 de dezembro de 2010. Dispõe concretamente nos termos dos Arts. 5º, Inciso LXXIV E 24, Inciso XIII e §§2º e 4º da Constituição Federal e disposições da Constituição Estadual acerca do Conceito de Pobreza, a forma de sua comprovação e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Ceará*, Poder Executivo, Fortaleza, 6 de janeiro de 2011.

CEARÁ. *Relatório de desempenho físico-financeiro do Fundo Estadual de Combate à Pobreza Fortaleza-CE: janeiro a junho de 2020*. Fortaleza: Seplag, 2020.

HOFFMANN, R. *Distribuição de renda: medidas de desigualdade e pobreza*. São Paulo: USP, 1998.

HOFFMANN, R. Mensuração da desigualdade e da pobreza no Brasil em desigualdade de renda no Brasil. In: HENRIQUES, R. (org.). *Desigualdade e pobreza no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 81-107.

IBGE. *Censo Demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LOPES, L. M.; MACEDO, P.; MACHADO, A. F. *Indicador de pobreza: aplicação de uma abordagem multidimensional ao caso brasileiro*. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

ROCHA, S. Estimação de linhas de indigência e de pobreza: opções metodológicas no Brasil. In: HENRIQUES, R. (org.). *Desigualdade e pobreza no Brasil*. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p. 109-130.

UNDP. *Poverty Report*. 2000. Disponível em: <http://www.undp.org/povertyreport>. Acesso em: 20 out. 2020.

# RECUPERAÇÃO ENERGÉTICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: TRATAMENTO E GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO, CEARÁ, BRASIL



<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap11>

## PAULO RICARDO MATOS SAMPAIO

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pelo Centro Universitário Ateneu e graduado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Ceará (UFC).

E-mail: paulormsampaio@gmail.com

## JUAN CARLOS ALVARADO ALCÓCER

Doutor e mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e graduado em Física com o grau de bacharel pela Universidad de Costa Rica (UCR). Professor da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab) no curso de Engenharia de Energias do Instituto de Engenharia de Desenvolvimento Sustentável. Professor efetivo do Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) da Unilab. Atua principalmente nos seguintes temas: Setor Elétrico, Simulação Computacional, Filmes de Diamante, Ensino em Engenharia, *Software* e Engenharia Biomédica. Nos últimos anos, tem estudado a energia da biomassa. Tem experiência na construção de gaseificadores e biodigestores.

E-mail: jcalcocer@unilab.edu.br

## OLIANAIDE RIBEIRO DE OLIVEIRA PINTO

Doutora em Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal do Ceará (UFC), mestra em Engenharia Agrícola e graduada em Engenharia Agrônômica, todas as formações pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente desempenha estágio de pós-doutorado como bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD)/Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), vinculado ao Mestrado Acadêmico em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis (Masts) na Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), desenvolvendo atividades de pesquisa e ensino. Possui experiência nas seguintes áreas: Fitotecnia (doenças de fruteiras tropicais e manejo de culturas agrícolas), Engenharia Agrícola (fertilização) e Tecnologias Sustentáveis (energia da biomassa por meio de biodigestores; sistema de hibridação: energia solar com biomassa, acesso à água e produção de alimentos e sistema de dessalinização de água).

E-mail: agron.olianaide@gmail.com

## Introdução

A produção de lixo nos últimos anos cresceu de forma significativa em consequência do aumento do consumo. A sociedade moderna passou a gerar uma quantidade cada vez maior de resíduos, no entanto, em muitas cidades, a criação de recursos e dispositivos para tratá-los, acondicioná-los ou eliminá-los não acompanhou esse aumento. Dessa forma, várias entidades estão buscando maneiras viáveis de solucionar a problemática dos resíduos (DALL'AGNOL; FERNANDES, 2007).

É relevante citar que o aumento do consumo, causado pelo crescimento da população, bem como do poder aquisitivo, redundam em uma maior demanda de energia. Assim, em paralelo ao problema da geração de resíduos sólidos urbanos, há a questão do fornecimento de energia elétrica para atender ao crescimento populacional. Dentro dessa realidade, medidas que tenham como finalidade gerenciar resíduos e matérias, preservando reservas de energia e de recursos, são objetos de estudos em diversos países (BASTOS, 2013).

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (Abrelpe), o Brasil teve notável incremento de geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) entre 2010 e 2019, passando de 67 para 79 milhões de toneladas

por ano. No mesmo período, os RSU coletados que foram dispostos em aterros sanitários passaram de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas. No entanto, a quantidade de resíduos que foram para locais inadequados – lixões e aterros controlados – também aumentou de 25 milhões de toneladas por ano para 29,4 milhões de toneladas (ABRELPE, 2020).

A parcela de resíduos orgânicos dos RSU que é depositada em aterros controlados ou lixões traz sérios impactos ao meio ambiente, uma vez que há a geração de Gases de Efeito Estufa (GEE) decorrentes da emissão de gás metano. Somado a isso, existe o risco de contaminação dos recursos hídricos, bem como danos à saúde humana. De acordo com o *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020*, da Abrelpe, a disposição inadequada dos RSU impacta diretamente a saúde de brasileiros, tendo um custo ambiental e para tratamento de saúde de aproximadamente cerca de um bilhão de dólares por ano, valor esse superior a cinco bilhões de reais (ABRELPE, 2020).

Nesse contexto, a redução de milhões de toneladas dos diversos tipos de resíduos sólidos urbanos que a sociedade produz diariamente e a garantia do uso sustentável dos recursos naturais são tidas como metas a nível mundial para o século XXI a fim de alcançar um modelo de desenvolvimento socialmente incluyente, ambientalmente sustentável e economicamente sustentado (JACOBI; BESEN, 2006).

No Brasil, a recuperação energética dos resíduos, de acordo com a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), é considerada uma alternativa de destinação ambientalmente adequada. Contudo, as tecnologias empregadas só podem ser utilizadas desde que comprovadas sua viabilidade técnica e ambiental, com a implantação de um programa de monitoramen-

to de emissão de gases tóxicos aprovado por órgão ambiental (BRASIL, 2010).

O município de Redenção, localizado a aproximadamente 60 quilômetros de Fortaleza, Ceará, abriga a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), sendo uma importante área na Região do Maciço de Baturité. Esse município atrai diversos investimentos devido à expansão da universidade, sobretudo pela chegada de novos alunos, professores, técnicos e empresas. Conseqüentemente se tem um aumento populacional, bem como um aumento na geração de RSU.

O *Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Região do Maciço de Baturité*, elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) do estado do Ceará, estima que, em 2022, haverá uma geração de RSU de 24,56 toneladas por dia e, em 2037, 28,83 toneladas por dia na cidade de Redenção. Como uma maneira de realizar o gerenciamento desses resíduos, dando uma destinação adequada, surge a recuperação energética dos RSU, a partir da qual se consegue uma redução do volume dos resíduos, além de geração de energia elétrica.

Nesse sentido, pretende-se contribuir com a discussão sobre a recuperação energética dos RSU, dando uma destinação final adequada do ponto de vista ambiental aos resíduos, além da geração de energia elétrica a partir de uma fonte alternativa de energia.

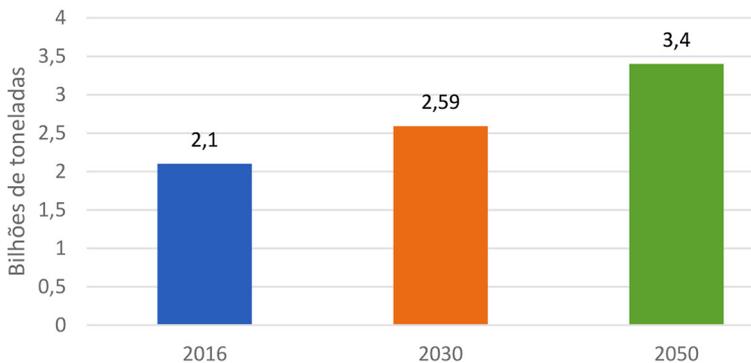
## **Resíduos sólidos urbanos**

Com o processo de industrialização e o aumento significativo da população, a geração de resíduos sólidos tornou-se um complexo problema a ser enfrentado, sobretudo pelos grandes centros urbanos. Muitos desses re-

síduos não são degradáveis e demandam tempo para se decompor, o que impacta o meio ambiente e a saúde da população de maneira negativa.

De acordo com o relatório do Banco Mundial, a geração de resíduos pode chegar, em 2030, no valor de 2,59 bilhões de toneladas por ano (ver Gráfico 1). Já em 2050, a quantidade pode chegar a 3,4 bilhões de toneladas anualmente. A causa desse aumento é o crescimento populacional, bem como o desenvolvimento econômico das cidades, o que implica um aumento do consumo de serviços e produtos por parte da população (KAZA *et al.*, 2018).

**Gráfico 1** – Projeção global de geração de resíduos



**Fonte:** Adaptado de Kaza *et al.* (2018).

No Brasil, a Lei Federal nº 12.305/2010 define resíduos sólidos como o material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exi-

jam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Quanto à origem, os resíduos sólidos podem ser classificados como urbanos, os quais incluem os resíduos domiciliares (os originários de atividades domésticas em residências urbanas) e os resíduos de limpeza urbana (os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana) (BRASIL, 2010).

Como uma solução viável para a problemática do descarte incorreto dos resíduos sólidos urbanos, desponta a coleta seletiva, a qual consiste em um processo que separa e recolhe os resíduos sólidos que poderão ser reciclados ou reutilizados. Há uma reinserção de materiais proveitosos ao processo produtivo, possibilitando o reaproveitamento, a reciclagem, a permuta de matérias-primas por outras que sejam mais apropriadas à preservação do meio ambiente, reduzindo os impactos ambientais causados pela disposição inadequada de resíduos sólidos (ARAÚJO; FERNANDES; LIMA, 2014). Embora exista essa grande participação da coleta seletiva, a grande maioria do lixo ainda é disposta de maneira que não garante a proteção da biodiversidade.

Assim, a PNRS, que dispõe sobre a gestão de resíduos sólidos e traz novas ferramentas à legislação ambiental brasileira para prevenção e redução na geração de resíduos, prevê o uso de tecnologias que possam aproveitar energeticamente os resíduos sólidos que são gerados nos mais diversos processos, incluídos os resíduos sólidos urbanos (SILVA; SIQUEIRA, 2017).

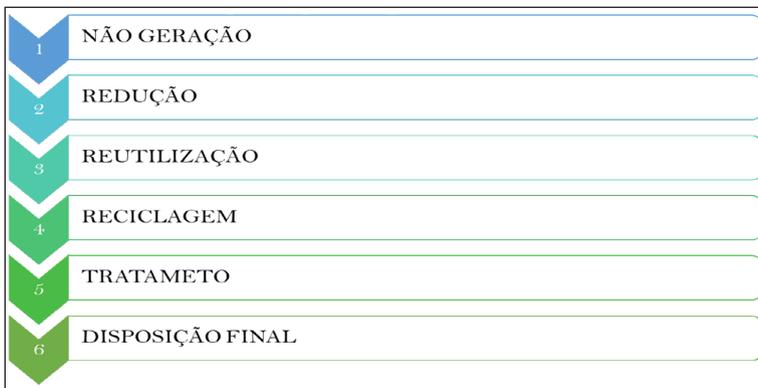
### **Marco regulatório**

O reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos está previsto na Lei nº 12.305/2010, no seu artigo 9º, que diz:

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. §1º Podem ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

A Figura 1 mostra a ordem de prioridade estabelecida na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos conforme estabelece a PNRS. A partir dela, pode-se inferir que o tratamento de resíduos sólidos vai acontecer após a reciclagem, ou seja, esse processo não será prejudicado, bem como os trabalhadores que a partir da reciclagem obtêm sua renda. Assim, no reaproveitamento energético, de maneira geral, são utilizados os RSU que não podem ser reutilizados ou reciclados.

**Figura 1** - Hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos



**Fonte:** Elaboração própria (2021).

O Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Lei nº 12.305/2010, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. O decreto, em seu título IV - Das Diretrizes Aplicáveis à Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, artigo 37, diz:

A recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010, assim qualificados consoante o art. 13, inciso I, alínea 'c', daquela Lei, deverá ser disciplinada, de forma específica, em ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades. Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica ao aproveitamento energético dos gases gerados na biodigestão e na decomposição da matéria orgânica dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários.

Dessa forma, a Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019, disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do artigo 9º da Lei nº 12.305 e no artigo 37 do Decreto nº 7.404, de 2010. Essa portaria define como usina de recuperação energética de resíduos sólidos urbanos qualquer unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos urbanos com recuperação de energia térmica gerada pela combustão, com vistas à redução de volume e periculosidade, preferencialmente associada à geração de energia térmica ou elétrica. No caso da recuperação destinada à geração de energia elétrica, deve estar em conformidade com os marcos legal e regulatório ambientais e dos setores energético e de saneamento. De acordo com a portaria em questão, os resíduos que possam ser recuperados energeticamente são classificados como uma fonte alternativa de ener-

gia, ou seja, a geração de energia elétrica a partir de RSU substitui as fontes convencionais, que utilizam combustíveis fósseis, gerando menor impacto no meio ambiente (BRASIL, 2019).

Vale ressaltar que a recuperação energética dos RSU nem sempre será a maneira mais viável para tratá-los. A Portaria Interministerial nº 274 estabelece que sua utilização fica condicionada à comprovação de viabilidade técnica, ambiental e econômico-financeira e à implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental competente, nos termos da legislação em vigor. Dessa forma, o uso de tecnologias de reaproveitamento energético só será utilizado no gerenciamento de RSU caso atenda aos requisitos estabelecidos pela referida portaria.

## **Tecnologias empregadas**

Os resíduos sólidos urbanos contêm energia que, a depender da tecnologia empregada, após retirado o material reciclável, pode ser recuperada e transformada em energia térmica ou elétrica. A geração de energia elétrica a partir dos RSU é tida como uma fonte alternativa, o que ajuda a diminuir a dependência de outras fontes de energia, além de diversificar a matriz energética. O uso desses processos diminui a quantidade de resíduos que são dispostos em aterros sanitários ou locais inapropriados (lixões e aterros controlados), o que garante benefícios socioambientais, por exemplo, a redução do gás metano que é liberado na atmosfera. É importante citar que, em alguns processos de reaproveitamento energético dos resíduos sólidos, são gerados gases considerados poluentes, no entanto o uso de filtros adequados deixa-os a um nível

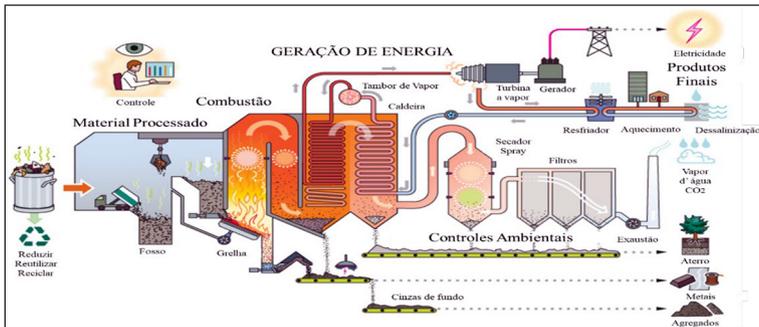
aceitável pela legislação ambiental vigente no país. Entre as tecnologias empregadas, podem-se citar: incineração, gaseificação, pirólise e digestão anaeróbia.

## **Incineração**

A incineração é a tecnologia mais empregada no mundo para se tratar os RSU e reaproveitar o seu conteúdo energético. Nesse processo, a queima dos resíduos é convertida em gases não combustíveis. De acordo com o Caderno Informativo de Recuperação Energética, os RSU são descarregados em um fosso de armazenamento sem necessidade de qualquer pré-tratamento e através de garras são dosados no sistema de alimentação das caldeiras ou fornos para serem incinerados, com excesso de oxigênio. Dessa maneira, são gerados gases quentes que trocam calor, em uma caldeira, com as paredes dos tubos, produzindo vapor, em alta pressão e temperatura, para uso térmico ou em conjuntos de turbinas e geradores para geração de energia elétrica. Nesse processo, a combustão dos RSU gera gases que necessitam passar por filtro, antes de serem lançados na atmosfera, a fim de atenderem às disposições legais dos órgãos ambientais. Para o processo de incineração, podem ser aplicados três sistemas diferentes: grelhas móveis, forno rotativo e leito fluidizado.

A Figura 2 mostra uma planta padrão de incineração de RSU que pode ser utilizada para transformá-los em energia elétrica ou térmica. Como o Brasil é um país de clima tropical, o mais apropriado é a produção de energia elétrica.

**Figura 2** – Planta de incineração de RSU



**Fonte:** Adaptada de Deltaway Energy (2021).

## Gaseificação

Conforme Cruz (2016), a gaseificação consiste em um processo que transforma os RSU em energia sem propriamente os queimar. Nesse processo, é formado um gás sintético (ou gás de síntese), conhecido como *syngas*, a partir de reações químicas. Esta reação envolve os produtos à base de carbono com quantidade pequena de oxigênio, obtendo uma mistura de monóxido de carbono e hidrogênio, removendo poluentes e impurezas. São empregados equipamentos chamados de gaseificadores, que apresentam diversas configurações. Os tipos mais comuns de gaseificadores são os de leito fixo, leito fluidizado e plasma.

O *syngas* pode ser queimado em geradores especiais para geração de energia elétrica, como também pode ser utilizado para a produção de outros produtos químicos e combustíveis. No entanto, vale salientar que o gás de síntese carece de uma limpeza, uma vez que a sua produção pode ocasionar a geração de dioxinas, furanos e óxido de nitrogênio (CRUZ, 2016).

A gaseificação é mais apropriada para o tratamento de RSU que apresentam uma composição homogênea, para certos resíduos perigosos e lodos de esgoto desidratados. Para esse processo, é importante que se leve em consideração o tamanho, bem como a consistência dos resíduos, dessa maneira, terá de haver um pré-tratamento dos RSU (CNI, 2019).

## **Pirólise**

A pirólise é um processo parecido com a gaseificação, sendo um estágio dessa, porém pode ser aplicada de forma isolada para tratar resíduos. Nesse sistema, o tratamento térmico acontece sem a utilização de oxigênio, com temperatura entre 400 e 900 graus Celsius, em que há uma decomposição térmica dos RSU (CNI, 2019).

De acordo com Tôrres Filho (2014), os RSU no processo em questão são decompostos em gases combustíveis, sólidos carbonizados e licores pirolenhosos. A fração gasosa pode ser destilada para obter diferentes hidrocarbonetos, ou queimados em caldeiras ou geradores para gerar energia elétrica, ou ainda oxidados parcialmente para obtenção do gás de síntese, como ocorre na gaseificação.

Os materiais sólidos fundidos juntamente com a escória (vidros, terra, pedras, metais e outros) são resfriados e removidos no final do processo. O rejeito da pirólise pode ser submetido a um procedimento de segregação, assim obtendo vidros e metais. Uma vez que a produção de energia é maior do que a consumida, tem-se que no processo de pirólise o balanço energético é positivo (FEAM, 2012).

## Digestão anaeróbia

A transformação da matéria orgânica em metano, dióxido de carbono e fertilizantes, que pode ocorrer de forma natural ou por meio artificial, através de biodigestores, é conhecida como digestão anaeróbia. Nesse processo, microrganismos decompõem a matéria orgânica produzindo o biogás, rico em metano, que apresenta poder calorífico para gerar energia térmica, elétrica ou pode ser convertido em gás veicular (CNI, 2019).

Na digestão anaeróbica, caso seja necessário, é preciso haver uma segregação do material orgânico, ou seja, um pré-tratamento, de modo a obter uma mistura homogênea. Então, é importante que os resíduos sejam segregados na fonte, evitando-se materiais indesejados, como papelão, vidro ou metais. Isso faz com que a produção de energia elétrica a partir de RSU seja um desafio, uma vez que é necessário garantir um fornecimento regular de resíduo orgânico livre de outros tipos de resíduos (CNI, 2019).

O biogás produzido em aterros sanitários passa por um tratamento através de filtros, em que se retira o material particulado. Em seguida, o biogás vai a um tanque separador de líquidos, o desumidificador, que retira a umidade do biogás. Após esses processos, o biogás, que está livre de partículas sólidas e líquidas, chega até um conjunto motor-gerador, onde é realizada a conversão da energia química contida nas moléculas do biogás em mecânica, ativando um gerador a partir do qual ocorre a geração de energia elétrica (FEAM, 2012).

## Considerações finais

No Brasil, parte dos resíduos sólidos urbanos gerados ainda é destinada de maneira incorreta, ocasionando problemas ambientais, como contaminação do solo e dos lençóis freáticos e proliferação de vetores de doenças que impactam a saúde da população. Um outro problema é a contribuição de maneira expressiva para o aquecimento global, haja vista que o gás metano, gerado a partir da decomposição da parte orgânica do resíduo, é lançado na atmosfera. Esse gás retém mais calor do que o gás carbônico, tendo um impacto maior no efeito estufa.

Os aterros sanitários são os principais locais de disposição final dos resíduos sólidos brasileiros, embora sejam a última opção na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos estabelecida na PNRS. Isso leva a uma complicação, que é encontrar lugares disponíveis para a construção de novos aterros, uma vez que eles possuem um prazo de utilização.

Nesse contexto, garantir uma gestão sustentável de resíduos sólidos para um município como Redenção, no Ceará, a partir da instalação de uma usina de recuperação energética de resíduos sólidos urbanos, apresenta-se como uma solução viável, uma vez que as tecnologias que já são empregadas em muitos países demonstram resultados positivos.

## Referências

ABRELPE. *Caderno informativo: recuperação energética*. São Paulo: Abrelpe, 2012. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/caderno-informativo-recuperacao-energetica/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020*. São Paulo: Abrelpe, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: 12 abr. 2021.

ARAÚJO, T. M.; FERNANDES, R. C. P.; LIMA, A. G. (org.). *Tópicos em saúde, ambiente e trabalho: um olhar ampliado*. Salvador: UFBA, 2014.

BASTOS, B. Q. *Tecnologias de aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos*. 2013. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Programa de Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2010.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

BRASIL. Portaria Interministerial nº 274, de 30 de abril de 2019. Disciplina a recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos referida no § 1º do art. 9º da Lei nº 12.305, de 2010 e no art. 37 do Decreto nº 7.404, de 2010. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 maio 2019.

CNI. *Recuperação energética de resíduos sólidos: um guia para tomadores de decisão*. Brasília, DF: CNI, 2019.

CRUZ, P. A. O. S. *Gaseificação: processo alternativo para a recuperação energética e eliminação de resíduos sólidos urbanos*. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Hidráulica e Saneamento Ambiental) – Faculdade de Tecnologia de São Paulo, 2016.

DALL'AGNOL, C. M.; FERNANDES, F. S. Saúde e autocuidado entre catadores de lixo: vivências no trabalho em uma cooperativa de lixo reciclável. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, São Paulo, v. 15, n. spe., p. 729-735, 2007.

DELTAWAY ENERGY. *Waste and Biomass Power Plant Design and Operation*. 2021. Disponível em: <https://deltawayenergy.com/2018/08/waste-to-energy-how-it-works/>. Acesso em: 27 abr. 2021.

FEAM. *Aproveitamento energético de resíduos sólidos urbanos: guia de orientação para governos municipais de Minas Gerais*. Belo Horizonte: FEAM, 2012.

GESTÃO Integrada de Resíduos Sólidos. *Resíduos sólidos: Plano Regional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - Região Maciço de Baturité*. 2020. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/planos-regionais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/planos-regionais-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-de-11-regioes-do-ceara/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na região metropolitana de São Paulo: avanços e desafios. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 90-104, 2006.

KAZA, S. *et al. What a Waste 2.0: a global snapshot of solid waste management to 2050*. Washington, DC: World Bank, 2018.

SILVA, M. N.; SIQUEIRA, V. L. Riscos ocupacionais de catadores de materiais recicláveis: ações em saúde e segurança do trabalho. *Revista Acadêmica Oswaldo Cruz*, São Paulo, n. 16, p. 1-10, 2017.

TÔRRES FILHO, A. *Aplicação do processo de pirólise para valoração, cogeração e tratamento de resíduos*. 2014. 173 f. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

# USO DA FOSSA SÉPTICA BIODIGESTORA COMO MEIO DE MELHORAR O SANEAMENTO RURAL



<https://doi.org/10.47149/978-85-7826-786-5/cap12>

## **FRANCISCO DANILO FERREIRA COSTA DA SILVA**

Mestrando em Sociobiodiversidade e Tecnologia Sustentável pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Masts/Unilab), especialista em Comissão de Controle de Infecção Hospitalar pela Faculdade Venda Nova do Imigrante (Faveni), bacharel em Enfermagem pelo Centro Universitário Grande Fortaleza (Unigrande) e graduando em Ciências Biológicas pela Unilab. Atualmente é bolsista da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Funcap, 2021-2023).

E-mail: danilo25silva@hotmail.com

Orcid: 0000-0001-9695-7410

## **FRANCISCO WELLINGTON MARTINS DA SILVA**

Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU), mestre em Sociobiodiversidade e Tecnologias Sustentáveis pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (Unilab), licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e graduado em Engenharia de Energias pela Unilab. Atualmente presta serviços de consultoria em Mercado Livre de Energia Elétrica e é professor da rede municipal de educação de Guaramiranga, Ceará. Membro do grupo de pesquisa em Fontes Alternativas de Energia e Proteção de Sistemas Elétricos da UFU.

E-mail: martinswellington29@yahoo.com.br

Orcid: 0000-0001-8571-7104

## Introdução



processo de digestão biológica de resíduos orgânicos é bastante antigo. O primeiro dispositivo foi instalado em Mumbai, na Índia, em 1819. Em uma empresa na Austrália o metano é produzido e industrializado a partir do esgoto desde 1911. A China tem 4,5 milhões de biodigestores, os quais produzem gás e fertilizante orgânico, visando à saúde do meio rural.

No Brasil, o foco do biodigestor é a produção de gás natural, com o objetivo de biogás convertido em eletricidade por um gerador. Isso permite melhorar as condições rurais, como o uso de máquinas de ordenha na produção de leite e outros benefícios que pode trazer.

Desde o início da década de 1990, o setor de água do Brasil adotou a aprovação da Lei da Água (Lei Federal nº 9.433/1997 e leis estaduais) e a implantação de sistemas integrados de gestão de recursos hídricos. O uso eficaz dessas políticas e seus métodos de gestão mostram fortes limitações, mas também mostram casos promissores para áreas rurais.

A procura de água nas áreas rurais tem aumentado com o investimento em infraestruturas hídricas, com o objetivo de fornecer grandes quantidades de água sem recuperar o investimento e sensibilizar para o uso racio-

nal. Isso levou a mudanças no uso da terra, intensificou os conflitos pela água relacionados às necessidades urbanas e aumentou a pressão sobre os serviços ecossistêmicos.

Busca-se promover e disseminar o conhecimento sobre a interação e o impacto do uso da terra e das mudanças climáticas nos padrões de fluxo dos serviços ecossistêmicos hidrológicos, precipitações, erosões, sedimentações e inundações. Dadas as grandes diferenças de métodos físicos e biológicos no Brasil, esse conhecimento é um desafio, porque o que funciona em uma área não se aplica na outra.

Entre os sistemas de tratamento de águas residuais que colaboram com a reutilização agrícola gerada, apresenta-se a fossa séptica biodigestora (FSB), uma tecnologia social desenvolvida em 2001 pela empresa de pesquisa agrícola brasileira no município de São Carlos.

Essa tecnologia promove o tratamento anaeróbico de águas fecais, usando duas câmaras de fermentação de 1.000 litros e uma caixa de coletor de efluentes, interligada pelo sistema sifão. O processo inclui a adição mensal de um estrume bovino na entrada do sistema e visa produzir um efluente final para a reutilização agrícola, rico em nutrientes (fósforo e nitrogênio) e seguro em termos de patógenos.

A FSB já foi direcionada a vários estudos, o que investigaria diferentes aspectos de sua operação, tais como adaptação de conformidade com a gestão do sistema, a aceitação do uso agrícola do efluente, a qualidade final no modo de produção da FSB, as vantagens e limitações do uso desse efluente em fertilização, entre outros, possibilitando a melhoria do saneamento rural.

Apesar da heterogeneidade dessa produção, a FSB tem sido difundida no país sem que haja uma regulamentação acerca do reuso agrícola de águas residuárias nem

modelos de gestão eficientes na área rural que permitam o controle da qualidade do efluente proveniente desse sistema. Dessa forma, o entendimento de questões relacionadas ao manejo e à qualidade de funcionamento da FSB, além de servir à sua otimização, deve contribuir para a redução dos riscos à saúde pública decorrentes do reuso agrícola de seu efluente.

### **Análise ambiental**

A eutrofização da água é responsável pelo aspecto contaminado dos cursos de água, com o crescimento de algas de coloração de plantas (fitoplâncton) e aguapés. Além disso, esses organismos consomem o oxigênio da água, reduzindo o oxigênio disponível, e contribuem, mais além da demanda biológica de oxigênio (DBO) contido em águas residuais, para agravar a qualidade do ambiente da água e para a morte da fauna aquática.

Considerando que os investimentos de painéis sépticos ainda apresentam benefícios ecológicos e econômicos para um produtor rural, tal investimento pode causar retornos à sociedade ainda maiores do que aqueles que poderiam ser recebidos pela *Aegypti* (inseto). Isso não significa que o Ministério da Saúde não possa designar recurso para o tratamento de doenças como a dengue, a diarreia, o zika e outras, mas que todos devem ser tratados com o mesmo grau de importância, pois se observa nos estudos que uma grande parte da população que mora na zona rural não tem saneamento básico em suas residências. A FSB é relativamente fácil e pode ser feita com aplicação direta no solo ou para irrigação de árvores, desde que sejam adotados alguns critérios de ordem sanitária. Além disso, esse efluente pode ser utilizado para irrigação

de jardins residenciais, lavagem de veículos e de áreas impermeáveis e descarga de vasos sanitários.

### **Análise econômica**

O uso de biodigestor no Brasil enfatizou a produção de gás e, considerando uma alternativa de baixo custo, desenvolveu a tecnologia de FSB para os serviços sanitários rurais, verificando sua eficiência na eliminação de patógenos.

Como impactos positivos, além do risco de poluição de águas residuais sanitárias, ainda eram propostos os fundamentos de biodigestão para fins de adubação orgânica. Conclui-se que essa alternativa tecnológica poderia prevenir 250 mortes e 5,5 milhões de doenças infecciosas por ano, além de reduzir a poluição dos cursos d'água em 129 mil toneladas e gerar cerca de 40 mil empregos.

### **Construções do sistema unitário de tratamento de esgoto doméstico**

O projeto teve como ponto de partida o modelo desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O memorial descritivo foi desenvolvido para atender, com um sistema de tratamento de águas negras, de baixo custo, às demandas de uma residência com cinco pessoas. O intuito inicial foi a aplicação de um modelo em tamanho real com vias de atender à demanda de uma comunidade rural que não dispunha de sistemas de saneamento.

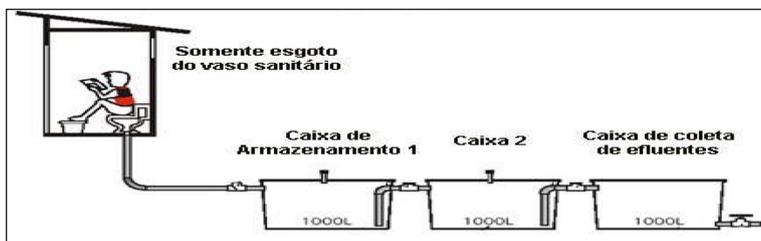
A fossa séptica econômica (FSE) baseia-se nos princípios do tanque séptico de câmaras em série. Corresponde a uma alternativa composta de uma unidade com dois ou mais compartimentos contínuos, dispostos sequencialmente no

sentido do fluxo do efluente. Interligados por tubos e conexões em PVC de 100 milímetros, em tais compartimentos ocorrem a sedimentação e a biodigestão anaeróbia, responsáveis pelo tratamento do esgoto sanitário.

Seguindo essa configuração, no caso em estudo foram instalados três tambores de plástico, popularmente conhecidos como bombons (caixas) de 220 litros, sendo esta quantidade indicada para tratar o esgoto de uma família de até quatro pessoas.

A biodigestão é realizada por bactérias anaeróbias, capazes de eliminar os resíduos orgânicos presentes nos efluentes domésticos, que muitas vezes são lançados *in natura* nos cursos d'água ou pelo processo de infiltração no solo, com grave risco de contaminar o lençol freático. Um aspecto importante desse sistema é o reaproveitamento das caixas plásticas, em uma concepção de valorização de resíduos, o que promove a diminuição dos custos associados a essa tecnologia (Figura 1).

**Figura 1** - O que é e como funciona a FSB

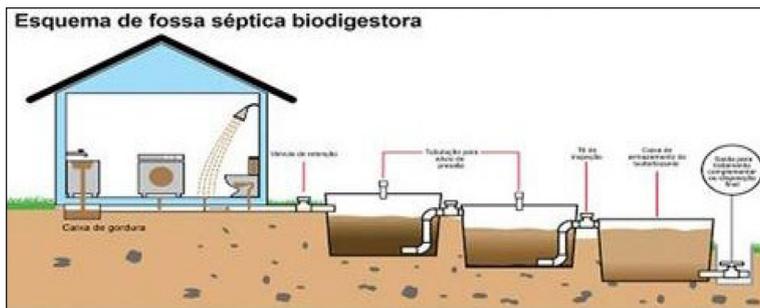


**Fonte:** Ikobê (2017).

O sistema foi instalado próximo às residências, com o objetivo de evitar o emprego de grande quantidade de tubulações e curvas, respeitando a distância mínima de 30 metros do poço semiartesiano existente. Após desativar a

tubulação que seguia para a fossa rudimentar, foi aberta uma vala para conectar o esgoto proveniente do banheiro (vaso sanitário, pia e chuveiro) à primeira caixa, utilizando tubo de PVC de 100 milímetros, adotando desnível de 2 centímetros a cada metro. Para destinação da água proveniente da pia da cozinha, foram construídas uma caixa de inspeção e outra de gordura em alvenaria, com as dimensões de 90 centímetros de comprimento, 60 centímetros de largura e 60 centímetros de profundidade. Após a caixa de gordura, a água cinza foi conectada ao tubo do esgoto para ser destinada ao sistema (Figura 2).

**Figura 2** – Esquema de implantação de fossa biodigestora



**Fonte:** Tonetti (2018).

Após a implantação do sistema, foram apresentadas aos usuários orientações sobre a não utilização de substâncias sanitizantes, que poderiam comprometer o desenvolvimento das bactérias responsáveis pela biodigestão.

Os materiais empregados na construção da FSB do sistema de biodigestor estão apresentados nos Quadros 1 e 2, em que podem ser visualizadas as ferramentas que possibilitaram o processo. Para a instalação do sistema FSB, foi aberta uma cavidade no solo com as dimensões de 2,20 metros de comprimento, 1 metro de largura e 1,2 metros

de profundidade. O sistema foi enterrado para assegurar a manutenção de alta temperatura no interior, deixando expostas as tampas roscáveis para a realização das coletas e inspeção. As caixas foram perfuradas com auxílio de furadeira utilizando serra copo de 100 milímetros, para a instalação da parte hidráulica. As junções foram vedadas com silicone para evitar vazamentos.

Na primeira caixa, que recebe a maior carga orgânica e conseqüentemente gera o biogás, instalou-se um sistema de liberação (respiro), utilizando um flange soldável com 50 milímetros, tubo soldável marrom de 5 centímetros por 50 centímetros e um joelho 90° soldável com 50 milímetros. Após a terceira caixa, foi aberta uma vala de 6 metros de comprimento e 60 centímetros de largura, com desnível de 2 centímetros por metro, para a instalação da vala de infiltração. Foi conectado um tubo de 100 milímetros na terceira caixa, em que foram feitas várias aberturas com serra copo de 20 milímetros, para a liberação do efluente tratado no solo. A vala foi preenchida com uma camada de brita até cobrir o tubo de 100 milímetros e o restante com terra (Figura 3).

**Figura 3** - Etapas de montagem da FSB



Fonte: CTA-ZM (2017).

Para fins de acabamento e sustentação, assim como para evitar o carreamento de terra para dentro da instalação, as laterais foram preenchidas com bambu e o entorno teve o solo protegido por cobertura gramínea (*Zoy-sia japonica*), que também visa auxiliar na absorção de águas pluviais.

### **Materiais utilizados na construção da FSB**

A FSB apresenta bom funcionamento apenas se for instalada em propriedades utilizadas com frequência, ou seja, onde há uso regular do vaso sanitário. Em chácaras de finais de semana, o sistema deixa de ser nutrido por vários dias consecutivos, o que causa a morte dos microrganismos responsáveis pela biodigestão e a consequente diminuição da eficiência do sistema.

**Quadro 1** – Intitular

<b>Material</b>	<b>Unidade de medida</b>	<b>Quantidade necessária</b>
Barra parafuso nº 10	Unidade	2
Borracha de vedação	Unidade	1
Caixa d'água	Unidade	3
Curva 90°	Unidade	3
Flange 1/2"	Unidade	2
Flange 2"	Unidade	1
Porcas e ruelas nº 10	Unidade	20
Registro esfera 2"	Unidade	1
PVC de 100 milímetros	Unidade	2
Tampão 1/2	Unidade	2
Tampão de 100 milímetros	Unidade	2
Tubo de silicone de 280 gramas	Unidade	2
Tubo PVC	Unidade	3
Válvula retentora	Unidade	1
Vara de PVC de 6 metros	Unidade	1

**Fonte:** Elaboração própria (2021).

**Quadro 2** – Ferramentas e equipamentos utilizados na montagem da FSB

Ferramentas e equipamentos	Quantidade/Unidade
Cerra de ferro manual	1
Esquadro	1
Furadeira de 220v	1
Lixadeira de corte de 220v	1
Máquina de solda elétrica de 220v	1
Martelo	1
Nível	1
Pistola para cola quente 220v	1
Rolo para pintura	2
Sargento	1
Trena	1

**Fonte:** Elaboração própria (2021).

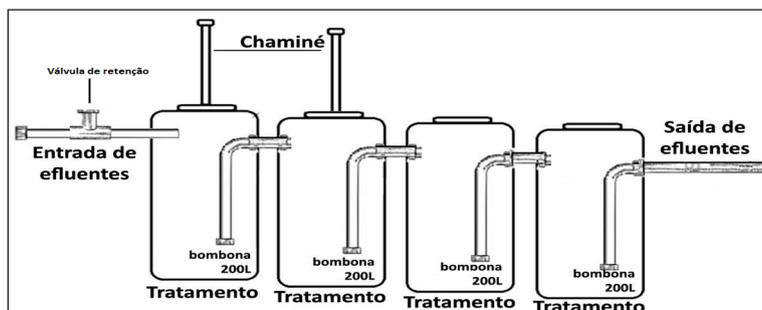
## Funcionamento da FSB

Ao acionar a descarga, inicia-se o fluxo do efluente no sistema através da recirculação da água captada pela bomba no final do ciclo, desse modo o efluente é direcionado por gravidade a partir da descarga da bomba até a primeira caixa, e assim sucessivamente, devido ao desnível existente entre as caixas. Esse desnível deve ser mínimo, mas obrigatoriamente deve existir, para que haja um escoamento laminar e proporcional ao regime de entrada do efluente no sistema.

Na primeira caixa, foram adicionados flocos de isopor pintados na cor marrom para simular os sólidos suspensos em decomposição; nas primeiras e segundas caixas é onde ocorre o processo de biodigestão por meio das bactérias anaeróbias existentes e fundamentais para

o funcionamento do sistema. O resultado pode ser observado na Figura 4.

**Figura 4** - Funcionamento da FSB



Fonte: Elaboração própria (2019).

## Considerações finais

O presente estudo mostra uma receita econômica favorável à economia devido às despesas sanitárias, incluindo tecnologias simples para áreas rurais. Verificou-se que um ano de construção desse sistema sanitário poderia reduzir cerca de 250 mortes e 5,5 milhões de infecções causadas por doenças como a diarreia, reduzir a poluição em cerca de 129.000 toneladas, possibilitando que todos possam investir na implementação da alternativa em tecnologia sustentável.

Outros ganhos ainda podem ser obtidos se esse sistema for utilizado para a fertilização de culturas agrícolas, que não foram incluídas na análise atual. No entanto, o hidrópico identificou a necessidade de mais estudos de terreno e produção agrícola, bem como a disseminação de informações para os usuários da FSB.

Por fim, este estudo nos forneceu uma ferramenta para divulgação de um sistema de tratamento de efluen-

te doméstico descentralizado para a aplicação em áreas rurais, haja vista a falta de investimento público nessas áreas. Com base na experiência com a comunidade visitada, entendemos que se faz necessário maior atenção dos governantes em relação a programas sociais que financiem a implantação de sistemas de tratamento de esgoto doméstico rural.

## Referências

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Poder Executivo, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

EMBRAPA, B. P. A. *Memorial descritivo: montagem e operação da fossa séptica biodigestora*. Brasília, DF: Embrapa, 2017.

## DECLARAÇÃO DE REVISÃO DO VERNÁCULO

Declara-se, para constituir prova junto à Coleção Práticas Educativas, vinculada à Editora da Universidade Estadual do Ceará (EdUECE), que, por intermédio do profissional infra-assinado<sup>1</sup>, foi procedida a correção gramatical e estilística do livro intitulado **Saberes tradicionais, políticas e ações sustentáveis: múltiplos atores, diversas abordagens**, razão por que se firma a presente declaração, a fim de que surta os efeitos legais, nos termos do novo Acordo Ortográfico Lusófono, vigente desde 1º de janeiro de 2009.

Fortaleza-CE, 06 de outubro de 2021.

*Felipe Aragão de Freitas Carneiro*

---

Felipe Aragão de Freitas Carneiro



## DECLARAÇÃO DE NORMALIZAÇÃO TÉCNICA

Declara-se, para constituir prova junto à Coleção Práticas Educativas, vinculada à Editora da Universidade Estadual do Ceará (EdUECE), que, por intermédio do profissional infra-assinado, foi procedida a normalização técnica do livro intitulado **Saberes tradicionais, políticas e ações sustentáveis: múltiplos atores, diversas abordagens**, razão por que se firma a presente declaração, a fim de que surta os efeitos legais, nos termos das normas vigentes decretadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Fortaleza-CE, 06 de outubro de 2021.

*Felipe Aragão de Freitas Carneiro*

---

Felipe Aragão de Freitas Carneiro

<sup>1</sup> Número do registro: 89.931.

## COLEÇÃO PRÁTICAS EDUCATIVAS

01. FIALHO, Lia Machado Fiuza. *Assistência à criança e ao adolescente infrator no Brasil*: breve contextualização histórica. Fortaleza: EdUECE, 2014. 105 p. ISBN: 978-85-7826-199-3.
02. VASCONCELOS, José Gerardo. *O contexto autoritário no pós-1964*: novos e velhos atores na luta pela anistia. Fortaleza: EdUECE, 2014. 63 p. ISBN: 978-85-7826-211-2.
03. SANTANA, José Rogério; FIALHO, Lia Machado Fiuza; BRANDENBURG, Cristine; SANTOS JÚNIOR, Francisco Fleury Uchôa (org.). *Educação e saúde*: um olhar interdisciplinar. Fortaleza: EdUECE, 2014. 212 p. ISBN: 978-85-7826-225-9.
04. SANTANA, José Rogério; VASCONCELOS, José Gerardo; FIALHO, Lia Machado Fiuza; VASCONCELOS JÚNIOR, Raimundo Elmo de Paula (org.). *Golpe de 1964*: história, geopolítica e educação. Fortaleza: EdUECE, 2014. 342 p. ISBN: 978-85-7826-224-2.
05. SILVA, Sammia Castro; VASCONCELOS, José Gerardo; FIALHO, Lia Machado Fiuza (org.). *Capoeira no Ceará*. Fortaleza: EdUECE, 2014. 156 p. ISBN: 978-85-7826-218-1.
06. ADAD, Shara Jane Holanda Costa; PETIT, Sandra Haydée; SANTOS, Iraci dos; GAUTHIER, Jacques (org.). *Tudo que não inventamos é falso*: dispositivos artísticos para pesquisar, ensinar e aprender com a socio-poética. Fortaleza: EdUECE, 2014. 488 p. ISBN: 978-85-7826-219-8.
07. PAULO, Adriano Ferreira de; MIRANDA, Augusto Ridson de Araújo; MARQUES, Janote Pires; LIMA, Jeimes Mazza Correia; VIEIRA, Luiz Maciel Mourão (org.). *Ensino de História na educação básica*: reflexões, fontes e linguagens. Fortaleza: EdUECE, 2014. 381 p.
08. SANTOS, Jean Mac Cole Tavares; PAZ, Sandra Regina (org.). *Políticas, currículos, aprendizagem e saberes*. Fortaleza: EdUECE, 2014. 381 p. ISBN: 978-85-7826-245-7.
09. VASCONCELOS, José Gerardo; SANTANA, José Rogério; FIALHO, Lia Machado Fiuza (org.). *História e práticas culturais na educação*. Fortaleza: EdUECE, 2014. 229 p. ISBN: 978-85-7826-246-4.
10. FIALHO, Lia Machado Fiuza; CASTRO, Edilson Silva; SILVA JÚNIOR, Roberto da (org.). *Teologia, História e Educação na contemporaneidade*. Fortaleza: EdUECE, 2014. 160 p. ISBN: 978-85-7826-237-2.
11. FIALHO, Lia Machado Fiuza; VASCONCELOS, José Gerardo; SANTANA, José Rogério (org.). *Biografia de mulheres*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 163 p. ISBN: 978-85-7826-248-8.
12. MIRANDA, José da Cruz Bispo de; SILVA, Robson Carlos da (org.). *Entre o derreter e o enferrujar*: os desafios da educação e da formação profissional. Fortaleza: EdUECE, 2014. 401 p. ISBN: 978-85-7826-259-4.
13. SILVA, Robson Carlos da; MIRANDA, José da Cruz Bispo de (org.). *Cultura, sociedade e educação brasileira*: teceduras e interfaces possíveis. Fortaleza: EdUECE, 2014. 324 p. ISBN: 978-85-7826-260-0.
14. PETIT, Sandra Haydée. *Pretagogia*: pertencimento, corpo-dança afro-descendente e tradição oral africana na formação de professoras e professores – contribuições do legado africano para a implementação da Lei nº 10.639/03. Fortaleza: EdUECE, 2015. 253 p. ISBN: 978-85-7826-258-7.

15. SALES, José Albio Moreira de; SILVA, Bruno Miguel dos Santos Mendes da (org.). *Arte, tecnologia e poéticas contemporâneas*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 421 p. ISBN: 978-85-7826-262-4.
16. LEITE, Raimundo Hélio (org.). *Avaliação: um caminho para o descortinar de novos conhecimentos*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 345 p. ISBN: 978-85-7826-261-7.
17. CASTRO FILHO, José Aires de; SILVA, Maria Auricélia da; MAIA, Denys Leite (org.). *Lições do projeto um computador por aluno: estudos e pesquisas no contexto da escola pública*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 330 p. ISBN: 978-85-7826-266-2.
18. CARVALHO, Maria Vilani Cosme de; MATOS, Kelma Socorro Lopes de (org.). *Psicologia da educação: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão*. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2015. 269 p.
19. FIALHO, Lia Machado Fiuza; CACAU, Josabete Bezerra (org.). *Juventudes e políticas públicas*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 247 p. ISBN: 978-85-7826-298-3.
20. LIMA, Maria Socorro Lucena; CAVALCANTE, Maria Marina Dias; SALES, José Albio Moreira de; FARIAS, Isabel Maria Sabino de (org.). *Didática e prática de ensino na relação com a escola*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 245 p. ISBN: 978-85-7826-296-9.
21. FARIAS, Isabel Maria Sabino de; LIMA, Maria Socorro Lucena; CAVALCANTE, Maria Marina Dias; SALES, José Albio Moreira de (org.). *Didática e prática de ensino na relação com a formação de professores*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 145 p. ISBN: 978-85-7826-293-8.
22. SALES, José Albio Moreira de; FARIAS, Isabel Maria Sabino de; LIMA, Maria Socorro Lucena; CAVALCANTE, Maria Marina Dias (org.). *Didática e prática de ensino na relação com a sociedade*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 213 p. ISBN: 978-85-7826-294-5.
23. CAVALCANTE, Maria Marina Dias; SALES, José Albio Moreira de; FARIAS, Isabel Maria Sabino de; LIMA, Maria Socorro Lucena (org.). *Didática e prática de ensino: diálogos sobre a escola, a formação de professores e a sociedade*. EdUECE, 2015. 257 p. ISBN: 978-85-7826-295-2.
24. VASCONCELOS, José Gerardo; RODRIGUES, Rui Martinho; ALBUQUERQUE, José Cândido Lustosa Bittencourt de (org.). *Contratualismo, política e educação*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 73 p. ISBN: 978-85-7826-297-6.
25. XAVIER, Antônio Roberto; TAVARES, Rosalina Semedo de Andrade; FIALHO, Lia Machado Fiuza (org.). *Administração pública: desafios contemporâneos*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 181 p.
26. FIALHO, Lia Machado Fiuza; CASTRO, Edilson Silva; CASTRO, Jéssyca Lages de Carvalho (org.). *(Auto)Biografias e formação docente*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 229 p. ISBN: 978-85-7826-271-6.
27. FIALHO, Lia Machado Fiuza; VASCONCELOS, José Gerardo; SANTANA, José Rogério; VASCONCELOS JÚNIOR, Raimundo Elmo de Paula; MARTINHO RODRIGUES, Rui (org.). *História, literatura e educação*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 299 p. ISBN: 978-85-7826-273-0.
28. MAGALHÃES JUNIOR, Antonio Germano; ARAÚJO, Fátima Maria Leitão (org.). *Ensino & linguagens da História*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 371 p. ISBN: 978-85-7826-274-7.

29. NUNES, Maria Lúcia da Silva; MACHADO, Charliton José dos Santos; VASCONCELOS, Larissa Meira de (org.). *Diálogos sobre Gênero, Cultura e História*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 175 p. ISBN: 978-85-7826-213-6.
30. MATOS, Kelma Socorro Lopes de (org.). *Cultura de paz, educação e espiritualidade II*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 471 p. ISBN: 978-85-8126-094-5.
31. MARINHO, Maria Assunção de Lima; ARAÚJO, Helena de Lima Marinho Rodrigues; ANDRADE, Francisca Rejane Bezerra (org.). *Economia, políticas sociais e educação: tecendo diálogos*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 194 p. ISBN: 978-85-7826-317-1.
32. FIALHO, Lia Machado Fiuza; MACIEL, Francisco Cristiano Góes (org.). *Polifonia em juventudes*. Fortaleza: EdUECE, 2015. 234 p. ISBN: 978-85-7826-299-0.
33. SANTANA, José Rogério; BRANDENBURG, Cristine; MOTA, Bruna Germana Nunes; FREITAS, Munique de Souza; RIBEIRO, Júlio Wilson (org.). *Educação e métodos digitais: uma abordagem em ensino contemporâneo em pesquisa*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 214 p. ISBN: 978-85-7826-318-8.
34. OLINDA, Ercília Maria Braga de; SILVA, Adriana Maria Simião da (org.). *Vidas em romaria*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 438 p. ISBN: 978-85-7826-380-5.
35. SILVA JÚNIOR, Roberto da (org.). *Educação brasileira e suas interfaces*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 158 p. ISBN: 978-85-7826-379-9.
36. MALOMALO, Bas'Illele; RAMOS, Jeannette Filomeno Pouchain (org.). *Cá e acolá: pesquisa e prática no ensino de história e cultura africana e afro-brasileira*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 238 p.
37. FIALHO, Lia Machado Fiuza. *Assistência à criança e ao adolescente "infrator" no Brasil: breve contextualização histórica*. 2. ed. Fortaleza: EdUECE, 2016. 112 p. ISBN: 978-85-7826-337-9.
38. MARQUES, Janote Pires; FONSECA, Emanuelle Oliveira da; VASCONCELOS, Karla Colares (org.). *Formação de professores: pesquisas, experiências e reflexões*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 194 p. ISBN: 978-85-7826-407-9.
39. SILVA, Henrique Barbosa; RIBEIRO, Ana Paula de Medeiros; CARVALHO, Alanna Oliveira Pereira (org.). *A democratização da gestão educacional: criação e fortalecimento dos Conselhos Municipais de Educação no Ceará*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 144 p. ISBN: 978-85-7826-367-6.
40. SILVA, Lucas Melgaço da; CIASCA, Maria Isabel Filgueiras Lima; OLIVEIRA, Roberta Lúcia Santos de (org.). *Estudos em educação: formação, gestão e prática docente*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 425 p. ISBN: 978-85-7826-433-8.
41. SILVA JÚNIOR, Roberto da; SILVA, Dogival Alencar da (org.). *História, políticas públicas e educação*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 183 p. ISBN: 978-85-7826-435-2.
42. VASCONCELOS, José Gerardo; ARAÚJO, Marta Maria de (org.). *Narrativas de mulheres educadoras militantes no contexto autoritário brasileiro (1964-1979)*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 104 p. ISBN: 978-85-7826-436-9.
43. MATOS, Kelma Socorro Lopes de (org.). *Cultura de paz, educação e espiritualidade III*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 456 p. ISBN: 978-85-7826-437-6.
44. PORTO, José Hélcio Alves. *Escritos: do hoje & sempre poesias para todos momentos*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 124 p. ISBN: 978-85-7826-438-3.

45. FIALHO, Lia Machado Fiuza; LOPES, Tania Maria Rodrigues; BRANDENBURG, Cristine (org.). *Educação, memórias e narrativas*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 179 p. ISBN: 978-85-7826-452-9.
46. FIALHO, Lia Machado Fiuza; TELES, Mary Anne (org.). *Juventudes em debate*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 355 p. ISBN: 978-85-7826-453-6.
47. ANDRADE, Francisca Rejane Bezerra; SANTOS, Geórgia Patrícia Guimarães dos; CAVAINAC, Mônica Duarte (org.). *Educação em debate: reflexões sobre ensino superior, educação profissional e assistência estudantil*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 243 p. ISBN: 978-85-7826-463-5.
48. SILVA, Lucas Melgaço da; CIASCA, Maria Isabel Filgueiras Lima (org.). *As voltas da avaliação educacional em múltiplos caminhos*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 425 p. ISBN: 978-85-7826-464-2.
49. SANTOS, Jean Mac Cole Tavares; MARTINS, Elcimar Simão (org.). *Ensino médio: políticas educacionais, diversidades, contextos locais*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 235 p. ISBN: 978-85-7826-462-8.
50. NUNES, Maria Lúcia da Silva; TEIXEIRA, Mariana Marques; MACHADO, Charliton José dos Santos; ROCHA, Samuel Rodrigues da (org.). *Eu conto, você conta: leituras e pesquisas (auto)biográficas*. Fortaleza: EdUECE, 2016. 235 p. ISBN: 978-85-7826-506-9.
51. MARTINHO RODRIGUES, Rui. *Diálogos transdisciplinares*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 142 p. ISBN: 978-85-7826-505-2.
51. ANDRADE, Francisca Rejane Bezerra (Org.). *Serviço Social: uma profissão, distintos olhares*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 278 p. ISBN: 978-85-7826-478-9.
52. VASCONCELOS, José Gerardo; XAVIER, Antônio Roberto; FERREIRA, Tereza Maria da Silva (org.). *História, memória e narrativas biográficas*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 191 p. ISBN: 978-85-7826-538-0.
53. SANTOS, Patrícia Fernanda da Costa; SENA, Flávia Sousa de; GONÇALVES, Luiz Gonzaga; FURTADO, Quezia Vila Flor (org.). *Memórias escolares: quebrando o silêncio...* Fortaleza: EdUECE, 2017. 178 p. ISBN: 978-85-7826-537-3.
54. CARVALHO, Scarlett O'hara Costa; FIALHO, Lia Machado Fiuza; VASCONCELOS, José Gerardo. *O pedagogo na Assistência Social*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 122 p. ISBN: 978-85-7826-536-6.
55. FIALHO, Lia Machado Fiuza; LOPES, Tania Maria Rodrigues (org.). *Docência e formação: percursos e narrativas*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 198 p. ISBN: 978-85-7826-551-9.
56. LEITE, Raimundo Hélio; ARAÚJO, Karlane Holanda; SILVA, Lucas Melgaço da (org.). *Avaliação educacional: estudos e práticas institucionais de políticas de eficácia*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 242 p. ISBN: 978-85-7826-554-0.
57. CIASCA, Maria Isabel Filgueiras Lima; SILVA, Lucas Melgaço da; ARAÚJO, Karlane Holanda (org.). *Avaliação da aprendizagem: a pluralidade de práticas e suas implicações na educação*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 380 p. ISBN: 978-85-7826-553-3.
58. SANTOS, Jean Mac Cole Tavares (org.). *Pesquisa em ensino e interdisciplinaridades: aproximações com o contexto escolar*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 178 p. ISBN: 978-85-7826-560-01.

59. MATOS, Kelma Socorro Lopes de (org.). *Cultura de paz, educação e espiritualidade IV*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 346 p. ISBN: 978-85-7826-563-2.
60. MUNIZ, Cellina Rodrigues (org.). *Linguagens do riso, práticas discursivas do humor*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 186 p. ISBN: 978-85-7826-555-7.
61. MARTINHO RODRIGUES, Rui. *Talvez em nome do povo... Uma legitimidade peculiar*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 340 p. ISBN: 978-85-7826-562-5.
62. MARTINHO RODRIGUES, Rui. *Política, Identidade, Educação e História*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 172 p. ISBN: 978-85-7826-564-9.
63. OLINDA, Ercília Maria Braga de; GOLDBERG, Luciane Germano (org.). *Pesquisa (auto)biográfica em Educação: afetos e (trans)formações*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 445 p. ISBN: 978-85-7826-574-8.
64. MARTINHO RODRIGUES, Rui. *O desafio do conhecimento histórico*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 130 p. ISBN: 978-85-7826-575-5.
65. RIBEIRO, Ana Paula de Medeiros; FAÇANHA, Cristina Soares; COELHO, Tâmara Maria Bezerra Costa (org.). *Costurando histórias: conceitos, cartas e contos*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 182 p. ISBN: 978-85-7826-561-8.
66. BRANDENBURG, Cristine; SILVA, Jociana Cavalcante da; SILVA, Jáderon Cavalcante da (org.). *Interface entre Educação, Educação Física e Saúde*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 211 p. ISBN: 978-85-7826-576-2.
67. FARIAS, Isabel Maria Sabino de; JARDILINO, José Rubens Lima; SILVESTRE, Magali Aparecida; ARAÚJO, Regina Magna Bonifácio de (org.). *Pesquisa em Rede: diálogos de formação em contextos coletivos de conhecimento*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 171 p. ISBN: 978-85-7826-577-9.
68. MOREIRA, Eugenio Eduardo Pimentel; RIBEIRO, Ana Paula de Medeiros; MARQUES, Cláudio de Albuquerque (Autores). *Implantação e atuação do Sistema de Monitoramento e avaliação do Programa Seguro-Desemprego: estudo de caso*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 340 p. ISBN: 978-85-7826-591-5.
69. XAVIER, Antônio Roberto; FERREIRA, Tereza Maria da Silva; MATOS, Camila Saraiva de (org.). *Pesquisas educacionais: abordagens teórico-metodológicas*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 271 p. ISBN: 978-85-7826-602-8.
70. ADAD, Shara Jane Holanda Costa; COSTA, Hercilene Maria e Silva (org.). *Entrelugares: Tecidos Sociopoéticos em Revista*. Fortaleza: EdUECE, 2017. 273 p. ISBN: 978-85-7826-628-8.
71. MACHADO, Maria do Livramento da Silva (org.). *Jovens bailarinas de Vazantinha: conceitos de corpo nos entrelaces afroancestrais da dança na educação*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 337 p. ISBN: 978-85-7826-637-0.
72. MACHADO, Maria do Livramento da Silva (org.). *Jovens bailarinas de Vazantinha: conceitos de corpo nos entrelaces afroancestrais da dança na educação*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 337 p. ISBN: 978-85-7826-638-7 (E-book).
73. SANTOS, Maria Dilma Andrade Vieira dos. *Jovens circenses na corda bamba: confetos sobre o riso e o corpo na educação em movimento*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 227 p. ISBN: 978-85-7826-639-4.
74. SANTOS, Maria Dilma Andrade Vieira dos. *Jovens circenses na corda bamba: confetos sobre o riso e o corpo na educação em movimento*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 227 p. ISBN: 978-85-7826-640-0 (E-book).

75. SILVA, Kricia de Sousa. *“Manobras” sociopoéticas*: aprendendo em movimento com skatistas do litoral do Piauí. Fortaleza: EdUECE, 2018. 224 p. ISBN: 978-85-7826-641-7.
76. SILVA, Kricia de Sousa. *“Manobras” sociopoéticas*: aprendendo em movimento com skatistas do litoral do Piauí. Fortaleza: EdUECE, 2018. 224 p. ISBN: 978-85-7826-636-3 (E-book).
77. VIEIRA, Maria Dolores dos Santos. *Entre acordes das relações de gênero*: a Orquestra Jovem da Escola “Padre Luis de Castro Brasileiro” em União-Piauí. Fortaleza: EdUECE, 2018. 247 p. ISBN: 978-85-7826-647-9.
78. XAVIER, Antônio Roberto; FIALHO, Lia Machado Fiuza; VASCONCELOS, José Gerardo (Autores). *História, memória e educação*: aspectos conceituais e teórico-epistemológicos. Fortaleza: EdUECE, 2018. 193 p. ISBN: 978-85-7826-648-6.
79. MACHADO, Charliton José dos Santos (org.). *Desafios da escrita biográfica*: experiências de pesquisas. Fortaleza: EdUECE, 2018. 237 p. ISBN: 978-85-7826-654-7.
80. MACHADO, Charliton José dos Santos (org.). *Desafios da escrita biográfica*: experiências de pesquisas. Fortaleza: EdUECE, 2018. 237 p. ISBN: 978-85-7826-653-0 (E-book).
81. OLIVEIRA, Mayara Danyelle Rodrigues de. *Rabiscos rizomáticos sobre alegria na escola*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 210 p. ISBN: 978-85-7826-651-6.
82. OLIVEIRA, Mayara Danyelle Rodrigues de. *Rabiscos rizomáticos sobre alegria na escola*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 210 p. ISBN: 978-85-7826-652-3 (E-book).
83. SOUZA, Sandro Soares de. *Corpos movediços, vivências libertárias*: a criação de confetos sociopoéticos acerca da autogestão. Fortaleza: EdUECE, 2018. 275 p. ISBN: 978-85-7826-650-9.
84. SOUZA, Sandro Soares de. *Corpos movediços, vivências libertárias*: a criação de confetos sociopoéticos acerca da autogestão. Fortaleza: EdUECE, 2018. 275 p. ISBN: 978-85-7826-649-3 (E-book).
85. SANTOS, Vanessa Nunes dos. *Sociopoetizando a filosofia de jovens sobre as violências e a relação com a convivência na escola, em Teresina-PI*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 257 p. ISBN: 978-85-7826-664-6.
86. SANTOS, Vanessa Nunes dos. *Sociopoetizando a filosofia de jovens sobre as violências e a relação com a convivência na escola, em Teresina-PI*. Fortaleza: EdUECE, 2018. 257 p. ISBN: 978-85-7826-662-2 (E-book).
87. MACHADO, Charliton José dos Santos; NUNES, Maria Lúcia da Silva; SANTANA, Ajanayr Michelly Sobral (org.). *Gênero e cultura*: questões políticas, históricas e educacionais. Fortaleza: EdUECE, 2019. 281 p. ISBN: 978-85-7826-673-8.
88. XAVIER, Antônio Roberto; MALUF, Sâmia Nagib; CYSNE, Maria do Rosário de Fátima Portela (org.). *Gestão e políticas públicas*: estratégias, práticas e desafios. Fortaleza: EdUECE, 2019. 197 p. ISBN: 978-85-7826-670-7.
89. DAMASCENO, MARIA NOBRE. *Lições da Pedagogia de Jesus*: amor, ensino e justiça. Fortaleza: EdUECE, 2019. 119 p. ISBN: 978-85-7826-689-9.
90. ADAD, Clara Jane Costa. *Candomblé e Direito*: tradições em diálogo. Fortaleza: EdUECE, 2019. 155 p. ISBN: 978-85-7826-690-5.

91. ADAD, Clara Jane Costa. *Candomblé e Direito*: tradições em diálogo. Fortaleza: EdUECE, 2019. 155 p. ISBN: 978-85-7826-691-2 (E-book).
92. MACHADO, Charliton José dos Santos; NUNES, Maria Lúcia da Silva (Autores). *Tudo azul com dona Neuza*: Poder e Disputa Local em 1968. Fortaleza: EdUECE, 2019. 141 p. ISBN: 978-85-7826-670-7.
93. XAVIER, Antônio Roberto; MALUF, Sâmia Nagib; CYSNE, Maria do Rosário de Fátima Portela (org.). *Gestão e políticas públicas*: estratégias, práticas e desafios. Fortaleza: EdUECE, 2019. 197 p. ISBN: 978-85-7826-671-4 (E-book).
94. GAMA, Marta. *Entrelugares de direito e arte*: experiência artística e criação na formação do jurista. Fortaleza: EdUECE, 2019. 445 p. ISBN: 978-85-7826-702-5.
95. GAMA, Marta. *Entrelugares de direito e arte*: experiência artística e criação na formação do jurista. Fortaleza: EdUECE, 2019. 445 p. ISBN: 978-85-7826-703-2 (E-book).
96. LEITINHO, Meirecele Caliope; DIAS, Ana Maria Iorio (org.). *Discutindo o pensamento curricular*: processos formativos. Fortaleza: EdUECE, 2019. 203 p. ISBN: 978-85-7826-701-8.
97. BEZERRA, Milena de Holanda Oliveira; GADELHA, Raimunda Rosilene Magalhães; CARNEIRO, Stânia Nágila Vasconcelos; FERREIRA, Paulo Jorge de Oliveira (org.). *Educação e saúde*: vivendo e trocando experiências no Programa de Educação pelo Trabalho (PET). Fortaleza: EdUECE, 2019. 233 p. ISBN: 978-85-7826-713-1 (E-book).
98. SUCUPIRA, Tânia Gorayeb; VASCONCELOS, José Gerardo; FIALHO; Lia Machado Fiuza. *Quilombo Boqueirão da Arara, Ceará*: memórias, histórias e práticas educativas. Fortaleza: EdUECE, 2019. 151 p. ISBN: 978-85-7826-687-5.
99. RIBEIRO, Luís Távora Furtado; SILVA, Samara Mendes Araújo; CASTRO, Francisco Mirtiel Frankson Moura (org.). *Debates em História da Educação e Formação de Professores*: perspectivas da educação contemporânea. Fortaleza: EdUECE, 2019. 300 p. ISBN: 978-85-7826-724-7 (E-book).
100. BRANDENBURG, Cristine; SILVA, Jocyana Cavalcante da (org.). *Práticas de ensino*: semeando produções científicas parceiras. Fortaleza: EdUECE, 2019. 179 p. ISBN: 978-85-7826-725-4.
101. MACHADO, Charliton José dos Santos; NUNES, Maria Lúcia da Silva; SANTANA, Ajanayr Michelly Sobral (org.). *Exercício da escrita (auto)biográfica*. Fortaleza: EdUECE, 2019. 398 p. ISBN: 978-85-7826-723-0 (E-book).
102. SILVA; Adryel Vieira Caetano da; NASCIMENTO; Jordana Marjorie Barbosa do; VIEIRA, Livia Moreira Lima; LOPES, Thaynara Ferreira; CARVALHO, Rhanna Emanuela Fontenele Lima de (org.). *25 Anos de PET Enfermagem*: uma trajetória de pesquisa, conhecimento e promoção de saúde. Fortaleza: EdUECE, 2019. 215 p. ISBN: 978-85-7826-745-2 (E-book).
103. SILVA, Maria do Socorro Borges da. *De “mulher-maravilha” a “cidadão persi”*: professoras capulana do educar em direitos humanos. Fortaleza: EdUECE, 2019. 109 p. ISBN: 978-85-7826-753-7.
104. COSTA, Hercilene Maria e Silva; ADAD, Shara Jane Holanda Costa (org.). *Círculo de cultura sociopoético*: diálogos com Paulo Freire sempre!. Fortaleza: EdUECE, 2019. 190 p. ISBN: 978-85-7826-741-4 (E-book).

105. MELO, Deywid Wagner de; MOTA, Maria Danielle Araújo; MAKIYAMA, Simone (org.). *Letramentos e suas múltiplas faces*: experiências do PIBID na UFAL. Fortaleza: EdUECE, 2019. 458 p.
106. AMARAL, Maria Gerlaine Belchior; MACIEL, Maria José Camelo; OLIVEIRA, Antonio Marcone de (org.). *Pedagogia do trabalho*: a atuação do pedagogo na educação profissional. Fortaleza: EdUECE, 2020. 214 p. ISBN: 978-85-7826-774-2.
107. AMARAL, Maria Gerlaine Belchior; MACIEL, Maria José Camelo; OLIVEIRA, Antonio Marcone de (org.). *Pedagogia do trabalho*: a atuação do pedagogo na educação profissional. Fortaleza: EdUECE, 2020. 214 p. ISBN: 978-85-7826-775-9 (E-book).
108. LEITE, Luciana de Lima Lopes. *Ocupar é resistir! Práticas artísticas como tática de resistência nas ocupações do coletivo ocupArthe, em Teresina (2014)*. Fortaleza: EdUECE, 2019. 266 p. ISBN: 978-85-7826-779-7 (E-book).
109. GOMES, Wagner. *Ensino de História e interdisciplinaridade*: reflexões epistemológicas. Fortaleza: EdUECE, 2020. 185 p. ISBN: 979-65-86445-00-8. (E-book).
110. MELO, Deywid Wagner de; MOTA, Maria Danielle Araújo; MAKIYAMA, Simone (org.). *Letramentos e suas múltiplas faces*: experiências do PIBID na UFAL. Fortaleza: EdUECE, 2019. 458 p. ISBN: 978-65-86445-05-3. (E-book).
111. ALVES, Danielle Coelho; VALE, Erlenias Sobral do; CAMELO, Renata Albuquerque (org.). *Instrumentos e técnicas do Serviço Social*: desafios cotidianos para uma instrumentalidade mediada. Fortaleza: EdUECE, 2020. 411 p. ISBN: 978-65-86445-01-5.
112. NUNES, Maria Lúcia da Silva (org.). *Paisagens da história da educação*: memórias, imprensa e literatura. Fortaleza: EdUECE, 2020. 216 p. ISBN: 978-65-86445-07-7.
113. MORAES, Ana Cristina de; CASTRO, Francisco Mirtiel Frankson Moura; RODRIGUES, Cicera Sineide Dantas (org.). *Arte, docência e práticas educativas*: experiências e contextos. Fortaleza: EdUECE, 2020. 656 p. ISBN: 978-65-86445-25-1 (E-book).
114. SILVA, Maria do Socorro Borges da; FARIAS, Emerson de Souza. *Educação e direitos humanos de crianças e adolescentes*. Fortaleza: EdUECE, 2020. 110 p. ISBN: 978-65-86445-29-9 (E-book).
115. VIANA, Patrícia Ferreira de Sousa; ADAD, Shara Jane Holanda Costa. *A sociopoética como inovação metodológica na pesquisa em saúde bucal coletiva, com jovens em formação*. Fortaleza: EdUECE, 2020. 186 p. ISBN: 978-65-86445-34-3 (E-book).
116. OLINDA, Ercília Maria Braga de; PAZ, Renata Marinho (org.). *Narrativas autobiográficas e religiosidade*. Fortaleza: EdUECE, 2020. 421 p. ISBN: 978-65-86445-43-5 (E-book).
117. ARAÚJO, Conceição de Maria Sousa. *Ensinar e aprender filosofia numa perspectiva ética*. Fortaleza: EdUECE, 2020. 236 p. ISBN: 978-65-86445-48-0. (E-book).
118. MACHADO, Charliton José dos Santos; NUNES, Maria Lúcia da Silva; LACET, Juliana Aparecida Lemos. *Maria Camélia Pessoa da Costa*: educação como missão de vida. Fortaleza: EdUECE, 2021. 216 p. ISBN: 978-65-86445-55-8 (E-book).

119. MACHADO, Charliton José dos Santos; NUNES, Maria Lúcia da Silva; LACET, Juliana Aparecida Lemos. *Maria Camélia Pessoa da Costa*: educação como missão de vida. Fortaleza: EdUECE, 2021. 216 p. ISBN: 978-65-86445-51-0.
120. ADAD, Shara Jane Holanda Costa; LIMA, Joana D'arc de Sousa; BRITO, Antônia Edna. *Práticas educativas*: múltiplas experiências em educação. Fortaleza: EdUECE, 2021. 558 p. ISBN: 978-65-86445-62-6 (E-book).
121. RIBEIRO, Luis Távora Furtado; SILVA, Samara Mendes Araújo; CASTRO, Francisco Mirtiel Frankson Moura (org.). *Formação e experiências docentes*: práticas pedagógicas em diferentes contextos e cenários: perspectivas da educação contemporânea. Fortaleza: EdUECE, 2019. 475 p. ISBN: 978-65-86445-70-1 (E-book).
122. CARVALHO, Maria Vilani Cosme de; MATOS, Kelma Socorro Alves Lopes de (org.). *Psicologia da educação*: teorias do desenvolvimento e da aprendizagem em discussão. 3. ed. Fortaleza: EdUECE, 2021. 277 p. ISBN: 978-65-86445-69-5 (E-book).
123. SILVA, Hebelyanne Pimentel da. *Uma década de prosa*: impressos e impressões da professora e jornalista Maria Mariá (1953-1959). Fortaleza: EdUECE, 2021. 289 p. ISBN: 978-65-86445-71-8. (E-book).
124. LIMA, Caciano Silva. *Sociopoética no Brasil*: uma pesquisa com Educadores Museais. Fortaleza: EdUECE, 2021. 193 p. ISBN: 978-65-86445-79-4. (E-book).
125. LIMA, Caciano Silva. *Sociopoética no Brasil*: uma pesquisa com Educadores Museais. Fortaleza: EdUECE, 2021. 193 p. ISBN: 978-65-86445-80-0.
126. AMARAL, Maria Gerlaine Belchior; SEVERO, José Leonardo Rolim de Lima; ARAÚJO, Talita Medeiros de (org.). *Pedagogia jurídica no Brasil*: questões teóricas e práticas de um campo em construção. Fortaleza: EdUECE, 2021. 453 p. ISBN: 978-65-86445-88-6.
127. AMARAL, Maria Gerlaine Belchior; SEVERO, José Leonardo Rolim de Lima; ARAÚJO, Talita Medeiros de (org.). *Pedagogia jurídica no Brasil*: questões teóricas e práticas de um campo em construção. Fortaleza: EdUECE, 2021. 453 p. ISBN: 978-65-86445-89-3 (E-book).
128. CARVALHO, Scarlett O'Hara Costa; FIALHO, Lia Machado Fiuza. *Irmã Maria Montenegro*: uma vida dedicada à educação. Fortaleza: EdUECE, 2021. 166 p. ISBN: 978-65-86445-95-4 (E-book).
129. SANTOS, Francisca Mayane Benvindo dos; FIALHO, Lia Machado Fiuza; SALES, José Albio Moreira de. *Maria Socorro Lucena Lima*: educadora cearense referência na formação de professores. Fortaleza: EdUECE, 2021. 183 p. ISBN: 978-65-86445-98-5 (E-book).
130. SOUZA, Antoniele Silvana de Melo; FIALHO, Lia Machado Fiuza; SALES, José Albio Moreira de. *Donêta Leite*: biografia de uma educadora religiosa. Fortaleza: EdUECE, 2021. 207 p. ISBN: 978-65-86445-96-1 (E-book).
131. ALVES, Danielle Coelho; VALE, Erlenias Sobral do; CAMELO, Renata Albuquerque (org.). *Instrumentos e técnicas do Serviço Social*: desafios cotidianos para uma instrumentalidade mediada. Fortaleza: EdUECE, 2021. 411 p. ISBN: 978-65-86445-97-8 (E-book).
132. MARTINS, Elcimar Simão; COSTA, Elisângela André da Silva; CAVALCANTE, Maria Marina Dias; LIMA, Maria Socorro Lucena (org.). *Pes-*

- quisa educacional*: tecituras colaborativas na pós-graduação. Fortaleza: EdUECE, 2021. 200 p. ISBN: 978-65-86445-99-2.129.
133. SILVA, Gustavo Augusto Fonseca. *Por uma educação linguística libertadora*: os estudos gramaticais no ensino básico à luz da pedagogia de Paulo Freire. Fortaleza: EdUECE, 2021. 176 p. Isbn: 978-85-7826-788-9 (*E-book*).
  134. FREIRE, Vitória Cherida Costa; FIALHO, Lia Machado Fiuza. *Maria Luíza Fontenele*: formação educacional e política. Fortaleza: EdUECE, 2021. 212 p. ISBN: 978-85-7826-790-2 (*E-book*).
  135. XAVIER, Antônio Roberto; KANIKADAN, Andrea Yumi Sugishita; SOUSA, José Weyne de Freitas (org.). *Planejamento, políticas públicas e gestão sustentável*: demandas sociais contemporâneas. Fortaleza: EdUECE, 2021. 176 p. ISBN:978-85-7826-787-2 (*E-book*).
  136. XAVIER, Antônio Roberto; SANTOS, José Cleilson de Paiva dos; SILVA, Ana Maria Alves da (org.). *Saberes tradicionais, políticas e ações sustentáveis*: múltiplos atores, diversas abordagens. Fortaleza: EdUECE, 2021. 229 p. ISBN: 978-85-7826-786-5 (*E-book*).

